

# **TIGHT BINDING BOOK**

UNIVERSAL  
LIBRARY

**OU\_190251**

UNIVERSAL  
LIBRARY







# دوفيلسوف شرق و غرب

صدر المتألهين و اينشتين



Call No. ۱۱۶ ص - د Accession No. ۱۷۶۶۳  
Author صدر المتألهین و ریشستین  
Title دوفیلسوف شرق و غرب  
۱۳۳۴

This book should be returned on or before the date last marked below.

---

از نشریات کتابفروشی تأیید اصفهان

چاپخانه پروین اصفهان

۱۳۳۴



## مقدمه

---

این نامه، که بخوانندگان گرامی تقدیم میشود، شرح دو نظریه فلسفی است: یکی نظریه «حرکت در جوهر» که یکنفر فیلسوف شرقی «صدرالمتالهین» شیرازی، آنرا اظهار داشت و با دلائل عقلی باثبات رسانید دیگری نظریه «نسبیت عامه» که یکنفر فیلسوف غربی «اینشتین» ریاضی دان مشهور زمان ما، آنرا با استدالات ریاضی اثبات نمود و از اینجهت بنام وی شهرت یافت.

تا چندی پیش، در مجامع و محافل علمی این مرز و بوم که سخن از حکمت و دانش بمیان میآید، پیوسته نظریه صدرالمتالهین «حرکت در جوهر» ورد زبانها بود و هر کس در پیرامون آن سخنی میگفت، بطوریکه موضوع تحقیق «حرکت در جوهر» و اینکه مقصود (صدرالمتالهین) چه و استدلالش چیست؟ میدان مسابقه صاحبان فضل و دانش کشته بود. تا بدرجهای رسید که بسیاری از آنان که از فن حکمت و فلسفه سر رشته نداشتند، بسکه نام «صدرالمتالهین» و نظریه او «حرکت در جوهر» را شنیده بودند، یاد گرفته بودند.

در عصر حاضر، در انجمن ها نیکه در اطراف نظریات علماء و فلاسفه سخن بمیان می آید، شاید بندرت اتفاق بیفتد که نام (اینشتین) بر زبانها جاری نشود. سخنان این ریاضی دان مشهور جهان، توجه کلیه فضلا و دانشمندان را بخود جلب نموده و دقت نظر او در مبادی و مسائل ریاضی و فلسفی، موجب اشتها زیاده علمی وی گشته است.

در میان مسائل چندی که از ابتکارات خاطر «اینشتین» بشمار میرود شاید يك نظریه وی بیش از همه شهرت یافته و دانش پژوهان شائق فهمیدن آن باشند. . . . نظریه «نسبیت» که به نسبیت خاصه و نسبیت عامه تقسیم میشود.

این نامه، تا اندازه ای که ممکنست، بطور ساده و مختصر دو نظریه نامبرده را شرح میدهد و کوشش میکند با عباراتی ساده و روان تا حدی که میسر است، مطالب فلسفی را آسان بیان سازد که عموم بتوانند استفاده نمایند.

چون شخصیت «صدرالمتألهین» بطور اجمال در آغاز بخش ۱۱ (عالم در نظر فلاسفه جدید) و شرح حال اینشتین بطریق اختصار در بخش ۱۷ (مبادی نسبیت) نوشته شده، و سبب تألیف کتاب و عذرخواهی نویسنده از ناچیزی خود و مدارکی که نظریه نسبیت را از آن مدارک گرفته است در بخش ۱۲ (نظریه اینشتین) ذکر گردیده، از اینجهت در مقدمه از تکرار مطالب مذکور صرف نظر شد.

خلاصه کتاب و موضوع و تعریف و فایده و نتیجه آن، در بخش ۲۰ (آخرین بخش کتاب) بیان شده است.

۱۰

۱ - گیتی یا عالم

معنای عالم - آنچه بشر میخواهد از عالم بفهمد - خلاصه زحمات  
فلاسفه - برتری فلاسفه بر باقی مردم - بی خبری فلاسفه از  
حقیقت عالم .

۱۵

۲ - نظریات فلاسفه

مساحت عالم معلوم نیست - آغاز و انجام عالم فهمیدنی  
نیست - ماده عالم یکی است - مجهوع عالم دارای يك  
نظامست و تحت يك مشیت اداره میشود - اساس عالم  
بر وحدت است . -

۱۹

۳ - ماده نخستین

ماده نخستین محسوس نیست ولی وجودش قطعی است - عقاید  
فلاسفه را جمع بماده نخستین - جسم طبیعی - هیولی -  
اجسام كوچك سخت - اجزاء لایتجزی - اتر و غیره .

۲۵

۴ - حرکت یا جنبش

مبدأ موجودات مادی حرکت است - اساس نظریه « نسبیت »  
حرکت است - قابلیت ارتعاش اجسام - آنچه از عالم  
در مبدایم ، درجات مخصوصی از حرکت است - اگر حس  
دیگر میداشتیم ، درجات دیگری نیز در می یافتیم .

۳۱

۵ - حرکت در چیست ؟

علم ، از کشف جوهر اصلی که در حرکت است ، عاجز است -  
فلسفه ، جوهر لطیفی فرض می کند که حرکت در آن واقع  
میشود - نام آن جوهر را « اتر » گذاشته اند .

۶ - عالم در نظر قدما ۳۶

واجب و ممکن - ماهیت و وجود - وحدت وجود -  
اصالت وجود - جوهر و عرض - مجرد و مادی -  
نه مقوله عرض - کم و انواع آن - کیف و اقسام آن -  
و ضع - این .

۷ - حرکت در نزد قدما ۴۳

وقوع حرکت در کم و کیف و وضع و این - امتناع  
حرکت در ۵ مقوله دیگر عرض و در جوهر بنا بر  
رای قدما - یاد آوری بخوانندگان راجع بطرز  
نوشتن این کتاب .

۸ - نظریه صدر المتألهین ۴۹

اعتقاد صدر المتألهین بوقوع حرکت در جوهر -  
حقیقت هر چیز در خارج یکی است - وجود ثابت  
وسیال - وحدت محفوظ است - خلاصه سخن صدر المتألهین .

۹ - نتایج حرکت جوهر ۵۷

حدوث عالم - حدوث جسمانی روح - معاد جسمانی -  
ربط متغیر بثابت - زمان .

۱۰ - زمان ۶۳

امتداد مکانی و امتداد زمانی - جسم طبیعی و جسم  
تعلیمی - منشاء فرض زمان - عقیده قدما - عقیده  
« صدر المتألهین » و « اینشتین » راجع بزمان '

- ۱۱ - عالم در نظر فلاسفه جدید ۷۱
- شرح حال صدر المتألهین بطور اختصار --- دکارت -  
نظریه دکارت و فلاسفه بعد از او راجع بعالم --- معتقدین  
به « نسبیت » - منکوسکی و اظهار عقیده « نسبیت »
- ۱۲ - نظریه اینشتین ۷۸
- مدارک نویسنده راجع بنظریه « نسبیت » - سبب تالیف  
کتاب - علت جمع کردن میان اینشتین و صدر المتألهین  
در این کتاب .
- ۱۳ - نسبیت ۸۲
- معنای نسبیت بطور کلی - نسبیت ، راجع به آنچه باحواس  
خود ادراک میکنیم - نسبیت ، راجع بفاصله های زمانی  
و مکانی اجسام که اینشتین میگوید .
- ۱۴ - زمان - مکان ۹۰
- معانی مکان - حقیقت فضا - فضا از نظر علمی - توجه  
بزمان - منشاء توجه بزمان - عقاید فلاسفه راجع  
به حقیقت زمان - مبدأ فرض زمان - زمان و مکان در  
نظر « اینشتین » - انتشار و استمرار - فاصله انتشاری  
حوادث - فاصله استمراری حوادث - ملازمه زمان و مکان -  
نسبی بودن زمان و مکان .
- ۱۵ - بعد چهارم ۱۰۰
- فضای اقلیدسی - بعد چهارم بودن زمان مطابق نظریه  
نسبیت - مندرج بودن زمان در مکان - نسبی بودن زمان .

## ۱۶ - تواق

۱۰۸

معنای تواق - نسبی بودن تواق - تواق صوتی -

تواق نوری .

## ۱۷ - مبادی نسبیت

۱۱۷

کسانی که پیش از « اینشتین » نظریه « نسبیت » را اظهار داشته اند - شرح حال اینشتین بطور اجمال - جاذبه عمومی اجسام - ارتباط نسبیت با قانون جاذبه - نفوذ نسبیت در قانون جاذبه - نظریه دیگر « اینشتین » راجع بخط مستقیم .

۱۲۴

## ۱۸ - سرعت نور

قانون کسب سرعت - قانون « دو پلر » ثابت بودن سرعت نور - ارتباط نسبیت با ثابت سرعت نور .

۱۳۱

## ۱۹ - کوتاه شدن جسم

مقصود از کوتاه شدن اجسام - کشف کوتاه شدن اجسام - علت کوتاه شدن اجسام - ارتباط نسبیت با کوتاه شدن اجسام .

۱۳۹

## ۲۰ - خلاصه کتاب

موضوع کتاب - تعریف کتاب - فایده کتاب - خلاصه کتاب - نتیجه کتاب .



بقلم . حسینعلی راشد

# دوفیلوف شرق و غرب

صدر المتألهین و اینشتین

چاپ سوم

۱۳۳۴



# بنام خدا

۱

## گیتی یا عالم

معنای این کلمه روشن است و هر کس آنرا میداند . عالم یعنی : موجودات بشمار یرا کفده ای که همه داخل در يك نظام و پیوسته به يكـدیگرند . بعبارت دیگر : مخلوقات گونا گونی که ما برای هر کدام نامی گذاشته ایم و همه مانند سرائی است که در آن زیست میکنیم آسمان ، ستارگان ، آفتاب ، ماه ، دریا ، زمین ، کوه ، گیاه ، حیوان و کلیه موجودات دیگری که در آسمان و زمین است ، همه رویهم رفته معنای کلمه گیتی یا عالم میباشد .

برای ما ( آدمیان ) هیچ داستانی شیرین تر و دلپذیرتر از این نیست که از حقیقت عالم آگاه شویم ؛ یعنی بدانیم که :

- ۱ - آیا همه این عالم با وسعت بی انتها و مخلوقات بشمار که هر کدام در يك جا و دارای يك نوع قوه و انرژی است ، تحت يك اراده و يك قدرت برپاست ؟ آیا يك مشیت سراسر این گیتی بی پایانرا بیکدیگر مربوط و پیوسته ساخته ؟ آن قدرت و مشیت عظیم و لایتناهی چیست ؟
- ۲ - آیا وسعت عالم چقدر و طول و عرضش چه اندازه است ؟ و

## گیتی یا عالم

آیا اصلا عالم حد و نهایی دارد یا اینکه بیحد و انتهاست.

۳ - عالم از کی پیدا شده و تا کی خواهد بود و آیا همیشه بهمین

صورت است یا این صورت بهم میخورد و باز بصورت دیگر در میآید ؟

۴ - عالم از چه پیدا شده و چگونه باین صورتهای گوناگون

در آمده است ؟

آیا ماهیه و ماده همه مخلوقات مختلف، در اصل يك چیز است یا

هر کدام از يك نوع ماده بظهور آمده ؟ اگر ماده همه یکی است، پس

این اختلاف از کجا پیدا گشته و چرا هر يك از موجودات گیتی دارای

يك ماهیت و يك اثر مخالف با ماهیت و اثر دیگری شده است ؟



مسائل بالا موضوع فلسفه قدیم و جدید و شرق و غرب را تشکیل

میدهد. از روزیکه بشر پیدا شده این افکار در دماغش بوده و برای

فهمیدن این اسرار، از راه عقل و فکر، از راه حس و تجربه، از راه

وهم و خیال، از راه خواب و بیداری و خلاصه از هر راهیکه در دست

داشته و ممکن بوده از آن چیزی بفهمد، کوتاهی نکرده است.

شمار فلاسفه‌ای را که در هر عصر و زمان و در هر ملت و کشور پیدا

شده اند، باده هزار و صد هزار نمیتوان تعیین کرد. وزن کتابهایی را

که در این موضوعات نوشته اند، با خروار و تن نمیشود سنجید. سخنان

مختلف و بسیاری که از آنان بیاد کار مانده، از شماره بیرون است. اما

همه در يك جمله با هم متفقند که میتوان همان جمله را خلاصه و نتیجه

زحماتشان دانست... (نمیتوانیم بفهمیم !)

## گیتی یا عالم

ممکنست بشریت بر فلاسفه اعتراض کند که : شما این همه عمر را ضایع کردید و قوهٔ مرا مصرف نمودید و نتیجه ای که صدها هزار نفر پس از صدها هزار سال بدست آوردید ، این بود ! این نتیجه که از اول حاصل بود . اما این اعتراض بر فلاسفه وارد نیست . زیرا - اولاً : صدها هزار سال و صدها هزار نفر ، نسبت به عمر بشریت ممکنست زیاد باشد ولی در مقابل عظمت عالم باندازه یکدقیقه ما بشمار نمی آید . و نباید انتظار داشت که در اینوقت کوتاه ، بشر پی باسرار عالم ببرد . ثانیاً : کلمه نمیدانیم که فلاسفه میگویند با کلمه نمیدانیم که باقی مردم میگویند خیلی تفاوت دارد . باقی مردم از باب اینکه هیچ ندانسته اند و گمان میکنند ، اسرار عالم فهمیدنی است ، میگویند : نمیدانیم .

لیکن فلاسفه چون عظمت و بیکرانی عالم را دریافته اند و فهمیده اند که این عقا شکار شدنی نیست ، میگویند : نمیدانیم و همین تفاوت ، میان فلاسفه و باقی مردم فاصله ای ایجاد کرده باندازه فاصله میان آفتاب و زمین . فلاسفه خیلی چیزها فهمیدند تا اینکه فهمیدند که نمیفهمند . بالاترین پایه معرفت آدمی همین است که بداند که نمیداند . مردم نادان بکسانی میمانند که از زمین بچهره خورشید مینگرند و آنرا بشکل قرص نورانی در مییابند . اما فلاسفه مانند کسانی هستند که از زمین بالا روند و در فضا رو بخورشید حرکت نمایند تا آنکه خورشید در نظرشان بقدری بزرگ شود و نور و حرارت آن باندازه ای شدید گردد که اگر یکقدم دیگر پیش روند پر و بالشان بسوزد و اگر يك لحظه بخورشید بنگرند دیدگانشان کور گردد و از فرط عجز و ناتوانی مراجعت نمایند « از مقلد تا محقق فرقه است »

## گیتی یا عالم

خواهید گفت ، اگر آخرین سخن و خلاصه گفتار فلاسفه اینست که ذکر شد ( نمیدانیم ) پس این همه آراء و عقایدی که اظهار داشته اند چیست ؟ جواب آنست که مقصود از اینکه فلاسفه میگویند : ( نمیدانیم و نمیتوانیم بدانیم ) آنست که حقیقت عالم را آنچنان که هست و بشر آرزو دارد ، نمیتوانند در یابند نه آنکه از عالم هیچ نفهمیده باشند . فلاسفه بچیز های بسیار پی برده اند که باقی مردم از آن بیخبرند ، باندازه ای که آدم بینا و شنوا بیش از آدم کور و کر بر عالم مطلع است ، همان اندازه فلاسفه بیش از باقی مردم آگاهی دارند و در عین حال نسبت بحقیقت عالم بیخبرند .

فرض کنید آدمی را که دارای چشم و گوش و شامه نباشد ، این آدم فقط از عالم چیزها بیراه میفهمد که با بدنش احساس میکنند مانند : سردی و گرمی ، تری و خشکی ، نرمی و درشتی ، سبکی و سنگینی ، درازی و کوتاهی و غیره . اما آدمی که دارای قوه شامه است ، علاوه بر آن يك سلسله چیزهای دیگر را نیز از عالم ادراك میکند که انواع بوها باشد باز آنکس که دارای گوش شنواست ، یکدسته آثار دیگر عالم را درمییابد یعنی آوازا و صداها . و بهمین قیاس کسیکه دارای چشم بیناست علاوه بر آنها بر يك قسمت عمده دیگر از عالم آگاه میشود که روشنی و تاریکی دوری و نزدیکی ، رنگها ، شکلهای حجمها و غیره باشد . معذرا این آدم نیز تمام عالم را در نیافته زیرا اگر حس دیگری میداشت یکقسمت چیز های دیگر درك میکرد که حالا از آن آگاهی ندارد . قواییکه با انسان داده شده باندازه حاجت او ست نه باندازه ای که با این قوی بتواند

## گیتی یا عالم

همه عالم را دریابد. فلاسفه کسانی هستند که علاوه بر آنچه باقی مردم از عالم فهمیده اند، آنها يك چیزهای دیگر نیز دانسته اند ولی نسبت باصل و حقیقت عالم، آنها و باقی مردم بیخبرند. البته آنچه فلاسفه اضافه بر مردم عادی فهمیده اند هر چند، نسبت به عالم ارزشی ندارد، برای بشر خیلی اهمیت دارد. فلاسفه در نتیجه زحمات خود مثل آنستکه يك حس دیگری بر حواس بشر افزوده باشند.

برای آنکه ارزش زحمات فلاسفه و اهوری که آنها علاوه بر باقی مردم دریافته اند معلوم گردد دو نظریه شیرین و بسیار جالب توجه از نظریات آنها را بطور بسیار ساده و مختصر که در خور فهم عموم باشد شرح میدهم. یکی از این دو نظریه متعلق بیکى از فلاسفه شرق (صدر المتألهین شیرازی) و دیگری متعلق بیک نفر از فلاسفه غرب (اینشتین فیلسوف ریاضی مشهور) میباشد.

شرح این دو نظریه علاوه بر آنکه برتری فلاسفه را بر باقی مردم آشکار میسازد، مدعای دیگر ما را نیز اثبات میکند که، بشر هیچگاه ممکن نیست بحقیقت عالم آنطور که هست پی برد.

## نظریات فلاسفه

پیش از آنکه در شرح نظریه صدرالمتألهین و اینشتین وارد شویم بهتر آنست که بطور فهرست به نظریات فلاسفه در هر يك از چهار موضوعی که در آغاز سخن ذکر شد، اشاره نماییم.

در موضوع اول همه فلاسفه معتقدند: که سراسر عالم بی انتها با تمامی موجودات کلی و جزئی بشمار: تماها بهم پیوسته و مربوط و تحت يك نظم و يك قانون برقرار است. و بعبارت دیگر يك قدرت و مشیت لایتنهای بر سرا پای گیتی حکمرانی دارد. ولی در توصیف آن قدرت یا نظام یگانه با هم اختلافاتی دارند که آن اختلافات فقط لفظی است و گرنه در معنی همه باهم موافقتند.

هر چند فلاسفه بسرا پای عالم پی نبرده اند و از تمام موجودات گیتی آگاهی پیدا نکرده اند، اما تا آن اندازه که از احوال و حرکات ستارگان و آثار جوی و کانه و گیاه و حیوان و انسان و کیفیت پیدایش و آثار و خواص هر يك از آنها آگاه شده اند، این نکته برایشان مسلم شده که مجموع عالم دارای يك صورت واحد و نظام ثابت است و تحت يك قانون تغییر ناپذیر اداره میشود.

## نظریات فلاسفه

در موضوع دوم فلاسفه نتوانسته اند علم قطعی بدست آرند که آیا عالم هرچند بزرگ و پهناور باشد بالاخره اندازه و نهایی دارد یا آنکه بی اندازه است و آنرا نهایی نیست. هر دو سخن گفته شده اما هیچکدام قابل اعتنا نمیداشد این اندازه ثابت شده که هر قدر در مساحت عالم پیش میرویم بر عظمت آن بیشتر واقف میگردیم و جاهای تازه ای بر ما مکتشف میشود که تا آن وقت پوشیده بوده است. مثلاً: ما آدمیان در نقطه ای از عالم واقع شده ایم که آنرا زمین مینامیم، بالای سر خود دانه های روشنی میبینیم که نام آنها را ستاره گذاشته ایم، در روی زمین یعنی در مجاورت خویش، مخلوقات دیگری میابیم که آنها را بنام فلز، گیاه، حیوان و غیره میخوانیم. چون با دوربین بمالای سر خود نگاه میکنیم، ستارگان دیگری پیدا میشوند، که با چشم دیده نمیشدند. هر قدر دوربین را قویتر نماییم و عدسه آنرا کلفت تر سازیم باز ستارگان تازه تری می بینیم و بجائی نمیرسد که ستارگان تمام شوند و بر فرض که دوربین را قویتر کنیم چیزی نیابیم. و از طرف دیگر هنگامیکه با ذره بین باجسام مجاور خود مینگریم در هر جسمی میلیاردها ذرات کوچک مشاهده میکنیم. باز هر اندازه دقیقتر شویم و ذره بین دقیقتری بسازیم در هر ذره ای میلیاردها ذرات کوچک بشمار خواهیم یافت و بهمین نسبت تا هر حد که ما بتوانیم خرد و دقیق شویم بچیزهای خرد تر بر خواهیم خورد. خلاصه آنکه از منطقه ای که هستیم رو بهر طرف عالم پیش رویم چه در طرف بزرگی و چه در طرف کوچکی بجائی نمیرسیم که تمام شود و بعد از آن چیزی نباشد. با اینوصف از حد و نهایت عالم اطلاعی نداریم و همان بهتر که ساکت باشیم.

## نظریات فلاسفه

در موضوع سوم سخنان فراوان گفته شده . برسر این دعوی که آیا عالم قدیم است یا حادث ، جنگ و نزاعها در گرفته وای خوشوقتیم که گفتگو های مزبور برای توسعه خیال و باز شدن فکر بشر بیفایده نبوده و قدر مسلم اینست ، که هیچکس مدعی نشده که آغاز گیتی را از حیث مدت و زمان تعیین نماید .

در بهاران زاد و مرگش در دی است

پشه کی داند که این، باغ از کی است

در موضوع چهارم نیز ، مانند موضوع اول ، همه فلاسفه يك زبانند: که ماده و خمیرمایه تمام موجودات مختلف گیتی ، یکی است . اگرچه مخلوقات از حیث عدد بشمارند و هر کدام دارای ماهیت و اثر خاصی مخالف با دیگری میباشد ، مع هذا تمام آنها از يك اصل پدید آمده اند . موجودات گوناگون عالم ، مانند پارچه های رنگا رنگی هستند که همه از يك پنبه بافته شده یا شبیه نقشهای گوناگون که جمیعاً بر روی يك تخته طرح شده باشد .

موضوع اول ، راجع بمبدأ الهی عالم و این موضوع ، مربوط به مبدأ مادی میباشد . همانطور که در موضوع اول اختلافی نبود و همه فلاسفه اتفاق داشتند که در سراسر عالم يك اراده و يك مشیت حکمفرماست و همه گیتی تحت يك نظام قرار دارد ، در این موضوع نیز اختلافی نیست و تمام فلاسفه ، متفق الکلمه اند که ماده همه موجودات و اصل ثابتی که در تمام مخلوقات محفوظ است و بصورت های گوناگون در آمده ، يك ماده و يك اصل است و از هر دو موضوع این نتیجه گرفته میشود : که بر



## نظریات فلاسفه

گشت جمیع موجودات مختلف بشمار، باصل واحد است و همه مقهور اراده واحدند و خلاصه، بنیان و اساس عالم بر وحدت است. عینا همانند لغات گوناگون اهل جهان، که همه از کلمات مختلف بشمار فراهم آمده و کلمات مزبور عموماً از حروف معدود الفبا ترکیب یافته و حروف الفبا از يك آواز که از گلو بیرون میآید و بواسطه حرکات لب و زبان و کام و حلقوم، قطعه قطعه میگردد، تشکیل یافته و آواز مزبور که ماده و اصل همه حروف و کلمات است، تحت اراده و مشیت روح از گلو بیرون میآید و در مخارج دهان بصورت حروف تقطیع میشود. آواز، بمنزله مبدأ مادی و اراده و مشیت روح، نمونه مبدأ الهی عالم میباشد.



از آنچه تا کنون گفتیم معلوم شد که موضوع دوم و سوم یعنی مساحت عالم و آغاز و انجام عالم، فهمیدنی نیست. موضوع اول که مبدأ الهی عالم باشد اصل وجودش قطعی است ولی اطلاع بر کنه و حقیقت آن، غیر ممکن است. اما موضوع چهارم که مبدأ مادی عالم باشد، قابل بحث و تحقیق است و امید هست که از راه تجربه و آزمایش های علمی، تا حدی بتوانند به ماده اول و هیولای کل عالم نزدیک شوند.

## ماده نخستین

ماده نخستین را نمیتوانیم ببینیم و نمیتوانیم لمس کنیم. آنچه می بینیم، می شنویم، می بوئیم، می چشیم و لمس میکنیم، همه لباسها و پوشش های ماده است.

آب، خاک، هوا، کانه ها، گیاهها، درختان، جانوران، نور، ماه، آفتاب، ستارگان، و کلیه رنگها و شکلهای لباسهایی هستند که بر اندام ماده پوشیده شده و ماده در پوشاک این صورتهای مظاهر و محسوس و قابل ادراک میگردد و بهر يك از این لباسها که در مآید، دارای ماهیت جدا گانه و آثار مخصوصی میشود. هر گاه ماده را از همه این پوشش ها برهنه و عریان سازیم، بهیچ وجه برای ما قابل حس و ادراک نخواهد بود.

با این حال وجود آن قطعی است. زیرا وقتی که پیراهن گیاه یا قبابی حیوان یا جامه معدن را میدریم و این نقابها را از چهره ماده برمیداریم، می فهمیم که، در زیر همه این رو پوشها يك پیکر بی شکل نهفته است و در تمام این نقش و نگارها يك رخسار بی رنگ پنهانست. بعبارت دیگر: دو موجودیکه باهم مختلف و متباینند، مانند زغال سنگ و الماس

## ماده نخستین

فرضاً یا سبزی و آهن مثلاً، آنها را میگیریم و تجزیه میکنیم می بینیم همه در يك اصل باهم جمع میشوند . تا وقتی که صورت زغال سنگ و صورت الماس یا پوشاك سبزی و پوشاك آهن بحال خود باقی است ، اینها هر کدام با دیگری مابین و دارای آثار مختص بخود میباشد . همین که این صورتها را بهم میزنیم و لباسها را پاره میسازیم ، یعنی : زغال سنگ و الماس ، سبزی و آهن را تجزیه مینمائیم ، آثار مخصوص آنها از بین میرود و در تمام آنها يك چیز باقی میماند که از آن تعبیر بکلمه ( ماده ) مینمائیم .

اجسامیکه محیط ما را تشکیل میدهند و انواع آنها از شمار بیرون است ، همه مرکبند . چون آنها را تجزیه میکنیم ، همگی بيك دسته اجسام مفرد و معدود بر میگرددند . باز اجسام مفرد را هم که تجزیه مینمائیم ، همه بيك ماده رجوع میکنند . آب و آتش ، گل و خار ، شیشه و سنگ ، الماس و زغال ، ترياك و شكر ، دوا و زهر ، خوردنی و پوشیدنی ، زمین و آسمان و هر چه در آنهاست ، جملگی از همان يك ماده پیدا شده و هنگام تجزیه عموماً بهمان ماده بر میگرددند . مانند پارچه های مختلف و رنگا رنگی که هر گاه تار و پودشان را از هم جدا سازیم و رشته ها را باز کنیم ، دو باره همگی پنبه شوند .

+ + +

حالا باید دانست که ( ماده نخستین ) چیست و چند منزل پیموده تا بصورت اجسام مفرده ( عناصر ) در آمده و اجسام مفرده چگونه با هم ترکیب شده اند تا اجسام مرکبه گوناگون که مجموع آنها عالم را تشکیل میدهند ، پیدا گشته ؟

## ماده نخستین

بعضی مبدأ تمام اجسام مرکبه و مفرده را ، « جسم طبیعی » می دانند .  
جسم طبیعی ، یعنی جوهری که دارای طول و عرض و ارتفاع و بعبارت دیگر : دارای امتداد های سه گانه ( سه بعد ) است . جسم طبیعی ، در تمام اجسام عالم و در ضمن همه صورتها وجود دارد . زیرا هر جسمی ، دارای سه بعد یعنی طول و عرض و ارتفاع میباشد . جسم طبیعی علاوه بر اینکه قابل سه امتداد است ، دارای هیچ اثر دیگر نیست . تمام آثار ، برای صورت های گوناگونی است که بر جسم طبیعی عارض میشود .

جسم طبیعی در ذات خود ، امر واحد متصل است . بعضی ( اشراقیین ) جسم طبیعی را بسیط میدانند و بنا بر قول آنها ، ماده نخستین ، خود جسم طبیعی است ، بعضی دیگر ( مشائیین ) جسم طبیعی را مرکب ازدو جزء میدانند : یکی ماده که آنرا هیولی نیز گویند . و دیگری صورت که همان موضوع امتداد های سه گانه باشد .

هیولی - یعنی قوه ( ۱ ) و استعداد و بعبارت دیگر : قابلیت صرف که دارای هیچگونه اثر وجودی و هستی خاصی نمیباشد .  
صورت - یعنی هستی خاصی که دارای اثر مخصوص می باشد .  
دارا شدن امتداد های سه گانه ، یکنوع هستی مخصوصی است که آنرا صورت جسمیه نامند . همینکه صورت جسمیه بر هیولی عارض میشود ، از اتحاد هیولی و صورت جسمیه ، جسم طبیعی بوجود میآید .

( ۱ ) قوه در این اصطلاح با قوه در اصطلاح فیزیک دو معنی دارد . قوه در اصطلاح فیزیک به معنای مبدأ حرکت و تاثیر است اما در اینجا به معنای استعداد و قابلیت است که هنوز دارای هیچ اثری نیست .

## ماده نخستین

هیولی، در ذات خود هستی خاصی ندارد و معین نیست که چه باشد. پس از آنکه بصورت جسمیه در میآید، هستی خاصی پیدا می کند و معین می شود که جسم طبیعی است و دارای اثری می گردد که امتدادها با ابعاد سه گانه باشد. آنگاه جسم طبیعی، بصورت های گوناگون دیگر در میآید و بahr صورتی، هستی خاصی پیدا کرده و دارای اثر مخصوصی میگردد و معین میشود که فرضاً آب یا هوا یا زمین یا گیاه و غیره باشد. پس ماده نخستین (بنابر این عقیده) هیولی است و صورت جسمیه، در نتیجه توجه عقل، که موجودی است مجرد و دارای ماده نیست، بر هیولی وارد میشود و پس از آن، صورت های دیگر متناوباً در اثر توجه عقل، بر جسم طبیعی وارد می گردند و با این ترتیب، این عالم بی پهنای با موجودات بشمارش، بوجود میآید.

جمعی دیگر، مبدأ عالم را ذرات کوچک بشمار می دانند که فضا از آنها پر است و میگویند: هر جسمی، از اجتماع مقدار زیادی از ذرات فراهم آمده است.

برخی از این فلاسفه معتقدند: که ذرات مزبور خیلی کوچک و سخت میباشند بطوریکه نمیشود آنها را با آلات و اسباب، شکست یا تجزیه کرد. اما در ذهن میشود برای هر ذره ای دو جزء یا دو ظرف فرض نمود. صاحبان این عقیده که «زیمقراطیس» و پیروانش باشند، ذرات را بنام (اجسام کوچک محکم) مینامند. در طبیعت ذرات (اجسام کوچک سخت) اختلاف است، که آیا همه دارای یک طبیعتند یا دارای انواع و طبیعت های مختلف می باشند و شکل ذرات را بعضی مربع، بعضی

## ماده نخستین

مثلاً، بعضی مکعب و بعضی کروی دانسته اند •  
دسته ای دیگر از این فلاسفه عقیده دارند: که ذرات مزبور نه در خارج، قابل تجزیه اند و نه در ذهن. یعنی، همانطور که با آلات و اسباب نمیتوان آنها را تجزیه کرد، در ذهن نیز نمیشود برای هر ذره ای دو جزء و دو طرف فرض نمود، این دسته، ذرات را بنام « جزء لایتجزی » یا جوهر فرد، میخوانند •

در هر صورت پاره ای از فلاسفه، ذرات را قدیم دانسته ولی بیشتر آنها میگویند: نظر باینکه ذرات، همیشه در حرکتند و بربیک حال قرار ندارند، نمیتوان آنها را قدیم دانست بلکه لامحاله یک جوهر واحدی وجود دارد که آن جوهر بصورت ذرات در آمده و تمام ذره ها از آن پدید میآیند. بنابر این، ماده نخستین عالم، همان جوهر است که دارای هیچ نام و نشانی نیست جز آنکه سه خاصیت عمومی از آن ظاهر است: جاذبه، حرارت، حرکت •

جوهر نخستین که میشود نام آنرا « اتر » گذاشت، بواسطه حرکت بشکل ذره های بیشمار در میآید. و ذره ها بواسطه جاذبه، بیکدیگر پیوسته میشوند و اجسام مفردة (عناصر) را بوجود میآورند و از ترکیب اجسام مفردة، انواع بیشمار اجسام مرکبه، پیدا میشوند.

این سخن را ترجمه پهنآوری گفته آید در مقام دیگری اینها که تا کنون گفته شد، مشهور ترین تصورات و فرضیاتی است که فلاسفه در اطراف ماده نخستین عالم، نموده اند و چنانکه معلوم شد، بنا بر قول اول، مبدأ عالم، امر واحد متصل و بنا بر قول دوم، ذرات

## ماده نخستین

بیشمار منفصل است. پیروان عقیده اول بعضی، خود جسم طبیعی را، بسیط و ماده نخستین دانسته اند و بعضی دیگر آنرا مرکب از هیولی و صورت دانسته و ماده نخستین را هیولی شناخته اند. پیروان عقیده دوم نیز برخی، ذرات را قدیم پنداشته و برخی دیگر، مبدأ ذرات را يك جوهر نامعلوم تصور کرده اند که آنرا ماده نخستین میدانند.

و خلاصه همه سخنان اینست که: وجود ماده نخستین قطعی است ولی ماهیت و نام و نشانش غیر معلوم است.



سخنان دیگر نیز راجع بمبدأ عالم گفته شده، که چندان قابل اعتناء نیست مگر سخن « انباز قلس » که مبدأ موجودات را محبت و عداوت دانسته و سخن « فیثاغورس » که اصل عالم را عدد میدانند. چون بحث ما در مبدأ مادی عالمست؛ فعلاً بشرح آراء و بیان عقیده آنان نمیپردازیم. زیرا ممکن است مقصود « انباز قلس » از محبت و عداوت، قوه جاذبه و دافعه باشد که از خواص ماده نخستین است. و اما مراد « فیثاغورس » نسبت های ریاضی است که در ضمن مباحث آینده بآن اشاره خواهیم کرد.

## حرکت یا جنبش

با آنکه از آغاز این مبحث تا باینجا کوشش فراوان شد که بقدر امکان عبارتها ساده و آسان و تا درجه ای شیرین نوشته شود، معینا چون مبحث از مشکل ترین مباحث فلسفی است و هر اندازه معنی، یابین آورده شود و الفاظ، ادبی بکار رود؛ باز هم محتمل است دشواری مطلب بعضی را خسته و ملول سازد. از این رو، برای رفع خستگی خوانندگان عزیز، در این قسمت نغمه ای تازه سازی می شود که باعث شگفتی و شگفتگی خاطرهای ارجمندشان گردد.



سخن ما در بخش پیش، در پیرامون ماده «نخستین عالم» بود.  
گفته های فلاسفه را یادآور شدیم و تا اندازه ای بمطالبی اجمالی پی بردیم اما راستش اینستکه بجائی نرسیدیم.

حالا اگر کسی پیدا شود و بگوید، مبدأ عالم فقط «حرکت» است؛ آیا چقدر موجب شگفتی و تعجب خواهد شد؟

آری... مبدأ تمام موجودات عالم ماده، حرکت است. آفتاب با آن عظمت و درخشندگی، ماه و ستارگان بشمار، زمین و کوههای با ارتفاع وضخامت، دریاها و خروشان پهناور، انسان با این هیمنه و هیاهو، انواع جانوران دریائی و خاکی و پرندگان هوائی، درختان و گیاههای



## حرکت یا جنبش

رنگارنگ ، کانها و فلزات گوناگون ، همه جز « حرکت » چیزی نیست !  
نه آسمانست و نه زمین ، نه کوهست و نه دریا ، نه حیوانست و نه گیاه ،  
بلکه حرکت های مختلفی است که بچشم ها ، آسمان و زمین و کوه و  
دریا و حیوان و گیاه و غیره می آید ! و اگر حرکت نباشد عالم عدمست .  
نوری که بچشم می بینیم ، آوازی که بگوش میشنویم ، جامه ای که  
میپوشیم ، غذائی که میخوریم ، آبی که میاشامیم ، هوائی که استنشاق  
میکنیم ، زغال و نفتی که میسوزانیم ، آهنی که از آن آلات و ابزار  
میسازیم ، تماماً حرکت است !

دیربست که فلاسفه این سخن را گفته اند و اصل کلیه موجودات  
طبیعی را حرکت دانسته اند . از هومیکه در اثر تجزیه اجسام ، نود و  
چند عنصر را شناختند و در نتیجه تجزیه عناصر ، ذرات را پیدا کردند  
و در ساختمان هر ذره ای چندین جزء کوچک یافتند ، از آنموقع ، مبدأ  
عالم را حرکت تشخیص دادند •

فلاسفه از دو راه باین اصل پی بردند : یکی از راه علوم طبیعی  
دیگر از راه علوم ریاضی •

امروز نظریه ( نسبت عامه اینشتین ) که وی را در صف مشهور  
ترین مردان فلسفه و علم وارد ساخت ، روی همین اصل قرار داد که :  
مبدأ عالم حرکت است •

اگر حرکت در سراسر عالم عمومیت نداشته باشد « نظریه نسبیت »  
ساقط میگردد . مهم ترین رکن « نظریه نسبیت » حرکت میباشد •  
برای آنکه تا اندازه ای بموضوع آشنا شویم و اجمالاً مطلب را تصور

## حرکت یا جنبش

نمائیم ، بطور مختصر و بدون اصطلاحات علمی ، فقط روح نظریهٔ فلاسفه ای را که مبدأ گیتی را حرکت میدانند ، می نگاریم .



هر جسمی دارای خاصیتی است که قابل ارتجاع و اهتزاز است . این خاصیت را عموم مردم در آب مشاهده میکنند . هر گاه سنگی در میان آب بیندازیم ، دایره ای در آب ایجاد میشود که از نقطه افتادن سنگ شروع شده و بتدریج بر وسعتش افزوده میگردد و تا هر جا که آب امتداد دارد میرسد .

البته هر چه محیط دایره وسیع تر میشود ، کمتر محسوس میگردد تا آنجا که بینند ، گمان میکند ، دایرهٔ مزبور محو شد . در حالتی که اگر سطح آب بی نهایت امتداد داشته باشد ، اهتزاز و جنبشی که در آب باعث افتادن سنگ پیدا میشود ، بی نهایت پیش میرود ، منتها برای ما محسوس نیست .

همین طور هنگامیکه به پهلوی ظرف آب ضربه ای میزنیم ، در آب داخل ظرف ، موج و ارتعاشی پدید میگردد که نامدتی با چشم خود آنرا می بینیم .

همین خاصیت « تموج و ارتعاش » در هوائیز وجود دارد ، وقتیکه هوای اندرون ما ، یعنی نفس ، از گلولی ما بیرون میآید و بواسطه حرکات کلو و کام و زبان و لب ، در آن اهتزاز و ارتعاش پیدا میشود ، عین همان اهتزاز یا بعبارت دیگر امواج ، در هوای خارج پیدا میگردد و ارتعاشات مزبور بر پردهٔ گوش اثر کرده شنونده ، سخنان ما را میشنود .

هوای اندرون ما بمنزله زخمه و هوای بیرون بجای سیم تار است .

## حرکت یا جنبش

همانطور که در اثر هر زخمه ای که بسیم میرسد، چندین بار سیم تکان میخورد، در نتیجه تماس هوای سینه ما با هوای خارج، تکان و لرزشی در هوا پدید میآید که آنرا فقط طبله گوش میتواند احساس کند. بنا براین، آوازهائی که مامیشنویم عبارتست از اهتزازات و امواج و بالاخره حرکتی که در هوا پیدا میشود. و علت پیدایش امواج مزبور، ضربه و فشاریست که بوسیله هوای دهان ما یا خوردن چیزی بر چیز دیگر و غیره بر هوا وارد میآید. نهایت حس که ما بتوانیم با آن حس، امواج مزبور را دریابیم، حس گوش است، و گوش ما درجه معینی از امواج را میتواند درک کند، کمتر از آن درجه را درک نمیکند و بیشتر از آن حد را هم نمیتواند بگیرد جسم، اگر در ثانیه کمتر از ۳۲ بار تکان خورد، اصلاً محسوس نمیکرد. اگر موج جسم در ثانیه به ۱۶ هزار برسد، کمترین صدای موسیقی خواهد بود که شنیده میشود. اگر ارتعاش جسم در ثانیه از ۳۲ هزار یا ۳۸ هزار تجاوز کند، گوش ما نمیتواند آنرا بشنود ولی گوش سگ شاید تا هفتاد یا هشتاد هزار آنرا درک نماید.

درجات ما بین ۱۶ هزار و ۴۰ هزار موج در ثانیه، بصورت آوازهای زیر یا بم در گوش ما محسوس میگردد.

نور نیز مانند صوت، امواج و اهتزازاتی است که در ماده حادث میگردد. نهایت آنکه سرعت امواج نور از سرعت امواج صوت بیشتر است. مثلاً اولین درجه نور که بچشم دیده میشود، نور سرخ است. نور سرخ، در ثانیه در حدود مابین سیصد و چهار صد تریلیون موج دارد و نور بنفش که آخرین درجات نور است که بچشم میبینیم، در حدود هفتصد تریلیون بار

## حرکت یا جنبش

در ثانیه اهتزاز آنست . امواج پامین تر از نور سرخ و بالا تر از صوت را حسی نداریم که درك نمائیم . بلی ، امواج پامین تر از نور سرخ ، اشعه حرارت است که بچشم دیده نمیشود . و امواج بالا تر از نور بنفش نیز بچشم ادراك نمیگردد ولی در شیشه عکاسی اثر میکند . تا آنکه تموجات بحدی شدید و سریع میشود که اشعه « رونتگن » بوجود میآید که در داخل اجسام نفوذ کرده و بوسیله آن از اندرون بدن عکس بر میدارند .

پس معلوم شد ، صوت که بگوش شنیده میشود و نور که بچشم دیده میشود ، هر دو حرکت و اهتزاز هستند که اولی در هوا و دومی در ماده پدید میآید ( ۱ ) فقط در سرعت و زیاد و کمی امواج ، با یکدیگر مختلفند . و ضمناً دانسته شد ، که قابلیت ارتجاع و اهتزاز اجسام ، مختلف است بعضی اجسام ، در ثانیه بیش از ۱۵ تا ۳۰ هزار بار تکان نمیخورد وای بعضی مواد ، قابل است که ۲۸۸ کاتریلیون بار یا بیشتر در ثانیه تکان بخورد . نمونه این را در سیم تار بخوبی میدابیم . سیم تار هر چه سست تر باشد ، قابلیت ارتجاعش کمتر است . و هر چه محکم تر کشیده شود ، قابلیت ارتجاعش بیشتر میگردد و زیاد تر تکان میخورد و باین جهت صدایش بهتر محسوس میگردد .

از اینجا باید دانست که ، هوا و آب و فلزات و هر جسم دیگری از قبیل گیاه و حیوان و غیره ، همگی عبارت از حرکت و امواجی هستند که در سرعت بایکدیگر اختلاف دارند . بعضی از امواج مزبور را ما درك

---

( ۱ ) در نور نظریه دیگری نیز هست که آنرا عبارت از ذراتی می دانند

که از جرم نورانی متشعشع میشود .

## حرکت یا جنبش

میکنیم و بسیاری از آنها را حسی نداریم که دریابیم •  
مبدأ و اصل تمام این موجودات ، حرکت است . حرکت ، بدرجه  
مخصوصی رسیده و در گوش ما ، بصورت « آواز » محسوس گردیده است .  
بدرجه دیگر که رسیده ، در چشم ما بصورت نور و رنگ ، جلوه گر  
شده است . همان حرکت ، شدید تر شده و برای ما بصورت « گاز »  
ظاهر گشته . باز شدید تر شده و در نظر ما صورت « مایع » بخود گرفته  
است و همچنین هر اندازه بر سرعت و شدتش افزوده شده ، برای ما  
بصورت های جمادات و فلزات و گیاهها و حیوانها و غیره هـ . ویدا  
گردیده است •

آنچه را ما از عالم دریافته ایم ، بعضی از درجات حرکت است ،  
که با یکی از پنج حس خود ادراک کرده ایم . و بسیاری از درجات  
دیگر حرکت نیز هست ، که ما حسی نداریم آنها را دریابیم . مثلاً :  
اگر ما ، علاوه بر پنج حس ، یک حس ششم میداشتیم ، چیزهای دیگر  
نیز از عالم در می یافتیم •

## حرکت در چیست ؟

گفتیم که : مبدأ عالم حرکت است . ابتداء ، آواز را ذکر کردیم و بیان نمودیم که آواز ، عبارت از حرکتی است که سرعت ۱۶ تا ۴۰ هزار در هوا پیدا میشود و گوش آن حرکت را احساس میکند و نام احساس گوش را « شنیدن » میگذاریم .

پس از آن گفتیم که نور و هوا و آب و کلیه موجودات که ما ادراک می‌کنیم همه ، عبارت از حرکت هائی هستند که در سرعت با یکدیگر مختلفند و هر اندازه حرکت سریعتر است ، جسم محکمتری بنظر ما میآید .

اینجا پرسشی میان میآید که ، آیا این حرکتها در چه پیدا میگردد ، بعبارت دیگر : چه چیز است که دائماً در حرکت و ارتعاش است و هر درجه ای از حرکت آن ، برای ما موجود مخصوصی جلوه گر میشود ، پاسخ این پرسش را از علم نمیتوانیم بدست آریم و برای حل آن ناچاریم ، دست بدامن فلسفه زنیم . علم ، یعنی تجربه و آزمایش ، همینقدر بمانشان میدهد که بر گشت تمام مخلوقات صحنه طبیعت ، بحرکت است ولی نمیتواند معین کند که آن حرکات ، چگونه و در چه چیز بوجود میآیند . اما فلسفه ، که عبارت از حکم عقل و فرض و ذهنی است ، میتواند یکنوع

## حرکت در چیست ؟

جوهری را تصور نماید که در همه جا وجود داشته باشد و وجود آن، مانع از گنجایش اجسام نباشد، یکنوع جوهری که به مراتب از نور لطیف تر باشد و بهیچ وجه دارای صفات ماده و جسم نباشد، یکنوع جوهری که قابلیت اهتزاز و ارتعاش بی نهایت باشد. آنگاه فرض کند که آن جوهر همیشه در حرکت است و انواع حرکات مختلف بر آن وارد میشود و هر يك از مخلوقات که در عالم وجود دارد، يك درجه مخصوص از حرکت آن جوهر است .

برای آنکه روشن شود که چراغ علم تا کجا نور میدهد و از کجا بآن سمت ناچاریم باعصای فلسفه پیش رویم، مثالی مآوریم .

آب - یکی از موجودات است . آنرا گرفته پیش میرویم ببینیم کجا میرسیم . یکی از دانشمندان میگوید : يك قطره آب که قطر آن سه سانتیمتر باشد، فرض نمائید .

۱ - آنرا بزرگ سازید تا قطرش ۱۵ سانتیمتر شود، در آنموقع لرزش و ارتعاش آن زیاد شده و رنگهای قوس و قزح در آن دیده خواهد شد .

۲ - قطره مزبور را بزرگ کنید تا آنکه قطرش بد ۱۷۰ متر برسد، رنگهای قوس و قزح، نا پیدا میشوند و فقط آب دیده میشود .

۳ - این قدر بزرگش نمائید، که قطر آن صد میل گردد، در آن هنگام، جوهرهای کوچک آب، هر کدام باندازه حجم يك کردو که دارای دو ساتی و نیم قطر باشد، نمودار میگردند . در قطره مفروض که بزرگ ساخته اید؛ بشماره يك عدد ۵ و بیست صفر در جلو، جوهرهای

## حرکت در چیست ؟

کوچک آب وجود دارند !

جوهرهای کوچک آب را ممکن نیست قسمت کنیم بدو قسم که هر يك از آن دو قسم ، آب باشد . بلکه تحلیل میشوند به عنا صری که آب از آنها ترکیب یافته ( اکسیژن و هیدروژن )

جوهرهای کوچک آب ، از سنگ سخت تر است ! زیرا « اکسیژن و هیدروژن » بطوری قوی ، در آنها متحد شده اند که جدا کردن آنها جز با اعمال شیمیائی مخصوص ، ممکن نیست .

۴ - باز قطره مفروض آب را بزرگ سازید تا حدیکه قطرش صد هزار میل شود ؛ در آن صورت ، قطر هر جوهر آب ، بیش از چهل قدم خواهد گشت و خواهید دید که هر يك جوهر آب ، از سه جوهر فرد ، فراهم آمده : يك « اکسیژن » در وسط ، دو « هیدروژن » در دو سمت آن .

جوهرهای فرد ، قابل تحلیل نیستند . یعنی ، اگر تحلیل کنید « اکسیژن » و « هیدروژن » نخواهد بود و چیز دیگر خواهد بود . این سه جوهر فرد که در جوهر آب وجود دارند ، شبیه به خلاء و مسافت هائی هستند که در آن ماده نباشد ، جوهر اکسیژن ، مانند قندیلی است در وسط که شش دایره به دوری بیست قدم ، بر گرد آن محیط باشد و دایره های شش گانه ، بجای سطح و ی بشمار میروند . دو جوهر « هیدروژن » مانند دو دایره نوری هستند هر کدام بقطر هفت قدم که بر گرد مرکزی که آن هم از نور است در گردشند .

۵ - بارینجم قطره آب مفروض را باندازه ای بزرگ سازید که



## حرکت در چیست ؟

از مدار زمین بر کرد آفتاب بزرگتر شود : در آن حالت قطر هر جوهر آبی، هشت میل خواهد بود و خواهید دید که دایره هائی که در اکسیژن و هیدروژن مشاهده میشد، دایره حقیقی نبوده بلکه دانه کوچکى از نور، برگرد مرکبى از نور، سرعت شش هزار ملیون در ثانیه میچرخد و بواسطه سرعت حرکت، در نظر ما دایره نوری میآمده است. دانه کوچک نوری که دور میزند، «الکتريسيته سالبه» و مرکب نوری آن، «الکتريسيته موجبه» است. و بشماره دانه هائیکه دور میزنند دایره رسم میشود مانند دایره آتش گردان. دانه های نوری بسبب سرعت حرکت، گاز اکسیژن و هیدروژن شدند که دو جسم مفرد و عنصر میباشند و از ترکیب اکسیژن و هیدروژن، آب پدید آمد.

این امر منحصر بآب نیست. هرگاه از تمام موجودات (فلزات، گیاهها، حیوانها و غیره) از هر کدام، يك قطعه بگیريد و تجزیه و تحلیل نمائید، خواهید یافت که اصل همه آنها دانه های نوری که از آن تعبیر به الکتريسيته سالبه و موجبه یا (الکترون و پروتون) مینمایند، میباشد. دانه های نوری، در نتیجه اندازه مخصوصی از حرکت، بصورت عناصر در آمده اند و از ترکیب عناصر با یکدیگر به نسبت های متفاوت، موجودات گوناگون بشمار پیدا شده است.



بطوریکه دیدیم، علم دست ما را گرفته قدم بقدم رسانید تا جائیکه دانه های نوری که اصل همه این چیزهاست به ما نشان داد و چنانکه میدانیم؛ نور و الکتريسيته، فقط حرکت است. پس عالم از قدم اول

## حرکت در چیست ؟

که دانه های نوری والکتریسیته باشد ، تا صورت کنونی که دارد ،  
تمامش حرکت است و بس !

اینجا که رسیدیم ، آخرین مرحله علم است و از اینجا با نطر  
فقط باید با یر فلسفه پرواز کنیم . چنانکه گفتیم : فلسفه ، این اندازه  
بما می فهماند که دانه های نوری از يك جوهری پیدا شده اند که آن جوهر  
از نور لطیف تر است و نام آنرا نمیتوان « ماده » گذاشت . آن جوهر به  
علت دو طرز حرکت که در آن پیدا شده ، بشکل دو نقطه نور در آمده  
که یکی مرکز ( الکتریسیته موجبه ) و دیگری برگرد مرکز در گردش  
است ( الکتریسیته سالبه )

فلسفه ، وجود این جوهر را از دو نظر اثبات میکند :

۱ - برای آنکه خلاء لازم نیاید .

۲ - برای آنکه حامل نور باشد . امواج نور ، که از آفتاب یا  
هر جرم نورانی بزمین فرضاً میرسد ؛ محتاج بجوهریست که بر آن جوهر  
حمل شده و در آن سیر نماید . زیرا ممکن نیست « نور » در عدم ونیستی  
حرکت کند . پس لامحاله باید چنین جوهری وجود داشته باشد . اما  
علم ، نسبت بوجود و عدم این جوهر ساکت است و نفی و اثباتی ندارد .  
نام جوهر مفروض را « اتر » گذاشته اند .

## عالم در نظر قدما

فلاسفه پیشین، بعالم از نظر دیگر نگاه میکردند و موجودات را بنحو دیگر تقسیم مینمودند. دسته‌ای از آنها که از آن جمله صدر-المتألهین است، نخست میگفتند:

**واجب و ممکن** حقیقت هستی، یا بذات خود قائم است یا قائم بغیر میباشد، آن هستی که بذات خود قائم است، نه آغاز دارد و نه انجام، و نه حد و اندازه، و امری است یگانه و بسیط و در عین حال جامع تمام هستی‌های دیگر که پرتوی از او هستند، میباشد. نام آن را «واجب» و «حق» و «علت نخستین» گذاردند. هستی‌های دیگر را که قائم به هستی واجب میباشند و از خود ثباتی ندارند «ممکن» نامیدند. هستی ممکن، آغاز دارد و آغاز آن، پیدایش آنست از هستی واجب. و نیز هستی ممکن محدود است. یعنی: دارای حد و اندازه معینی است. باینجهت، هر ممکنی، مرکب از دو جزء است: ۱- وجود که همان هستی باشد. ۲- ماهیت که حد و اندازه هستی است.

**وحدت وجود** حقیقت هستی، در تمام عالم یکی است و موجودات مختلف، همگی در هستی با یکدیگر شریکند. اختلاف موجودات، بواسطه حد و اندازه هستی است که همان «ماهیت» باشد. موجودات گوناگون عالم، از قبیل: ستاره، آفتاب، هوا، آب

## عالم در نظر قدما

زمین ، معادن ، گیاه ، حیوان و غیره ، مثل چراغهای متعدد است که هر کدام دارای يك اندازه مخصوص از نور بوده باشد . مثلاً : چراغ ده شمعی و صد شمعی و دویست شمعی و هزار شمعی در اصل نور ، همه یکی هستند و در اندازه نور ، با هم مختلفند . همینطور آب و خاک و هوا و دیگر موجودات ، در اصل هستی همه يك اند و در اندازه هستی متفاوت .

هر درجه از هستی ، بصورت یکی از موجودات در آمده ، و دارای اثر خاصی گردیده است . بعبارت دیگر : هر يك از موجودات ، یک درجه و اندازه از هستی است ( ۱ ) مثلاً : آن درجه از هستی که بصورت کان ( معدن ) فرضاً در آمده ، اثرش اینست که ، صورت خود را تا مدتی کم یا زیاد حفظ میکنند . و آن درجه از هستی که بصورت گیاه در آمده ، اثرش اینست که علاوه بر حفظ صورت ، مواد اولیه را غذای خود ساخته و نمو مینماید . باز آن درجه از هستی که بصورت حیوان در آمده علاوه بر تغذیه و نمو و تولید مثل ، دارای حس و حرکت ارادی نیز هست . و آن درجه از هستی که بصورت آدمی در آمده ، علاوه بر حفظ صورت و تغذیه و نمو و تولید مثل و حس و حرکت ارادی ، دارای عقل و قوه تفکر هم میباشد . و بهمین ترتیب ، هر اندازه درجه هستی قویتر است ، آثارش بیشتر است .

اصالت وجود اصل و حقیقت و منشأ اثر و آنچه اصالة از علت

نخستین پیدا شده « وجود » و هستی است و

« ماهیت » یعنی حد و اندازه هستی ، امری اعتباری و فرضی است که

( ۱ ) از شباعت این سخن با سخن آنها که میگویند : هر يك از موجودات يك

درجه از حرکت است فراموش نشود ،

## عالم در نظر قدما

از انقطاع و بریده شدن وجود در حد معین ، فرض میشود .

جوهر و عرض  
آنگاه میگفتند ، ماهیت بر دو قسم است : یا  
خودش مستقلا بدون آنکه از صفات چیز دیگر

شود ، وجود میگیرد و نام آن « جوهر » است . یا از صفات و عوارض  
ماهیت دیگر میشود ، و آن « عرض » نام دارد .

مجرد و مادی :  
جوهر یا برهنه و و ارسته از مکان و زمان است  
و آنرا « مجرد » گویند . یا دارای مکان و زمان

معینی است و آن را « مادی » خوانند .

جوهر مجرد ، اگر همانطور که در ذات مجرد است ، در فعل  
نیز مجرد باشد ؛ یعنی : اگر بخواهد اثری بنماید حاجت بآلات مادی  
نداشته باشد ، آنرا « عقل » نامند . و اگر در فعل محتاج به ماده باشد مانند  
نفس انسان که اگر بخواهد اثری ظاهر سازد توسط بدن ظاهر میسازد  
آنرا « نفس » داند .

جوهر مادی هم ، اگر محل است یعنی . فقط قوه و استعداد  
است و خودش چیز معینی نیست بلکه قابل است که هر صورتی بر  
آن وارد شود و چیزی معین گردد ، « هیولی » است . و اگر وارد  
بر « هیولی » است ، « صورت » است که بسبب آن ، هیولی موجود معین  
و مشخص میشود . و اگر جوهر مادی ، مرکب از هیولی و صورت است ،  
« جسم » است . که شرح این سه در بخش ۳ ( ماده نخستین ) گذشت .  
بنابر این ، جوهر ، پنج قسم است : عقل ، نفس ، هیولی ،  
صورت ، جسم .

## عالم در نظر قدما

نه مقوله عرض عرض، یعنی ماهیتی که از صفات و عوارض ماهیه دیگر است. مانند بلندی و کوتاهی و سفید:

وسایه‌ای که از صفات جسم است. و مانند «قابلیت» که از صفات هیولی است و مانند شجاعت، سخاوت، علم، مروت و غیره که از صفات نفس است عرض، ۹ نوع است: کم، کیف، وضع، این، له، متی، فعل، انفعال اضافه، پس مجموعاً: اجناس عالیّه عالم، ده مقوله است: یکی جوهر نه تا عرض یعنی آنچه در عالم وجود دارد، از این مقولات بیرو نیست. و لامحاله یکی از این ده نوع است، مثلاً: جسم، جوهر است. اما سستی و سختی جسم «عرض» است و داخل در مقوله «کیف» است. همچنین درازی و کوتاهی جسم «عرض» است و از مقوله «کم» است. همچنین محاذات یا انحراف جسم «عرض» است و جزو مقول «وضع» است و هکذا....

اگرچه این مبحث شیرین است، اما اگر بخواهیم مفصلاً بیان کنیم بطول می‌انجامد. باینجهت، ناچاریم از شرح همه مقولات عرض چشم‌پوشیم فقط چهار مقوله از آنها «کم»، «کیف»، «وضع» و «این» که ارتباط زیاد با مقصود ما دارد، بطور خیلی مختصر و فهرستی بیان می‌کنیم.

کم: کمیت، مقدار و اندازه جسم است. و از جنس خودش واحد دارد که میشود کمیت را با آن سنجید. مانند «متر» یا «عدد» مثلاً که بوسیله آن، مقدار و اندازه طول اجسام یا شمار آنها را می‌سنجیم.

## عالم در نظر قدما

چنانکه فرض می‌کنیم : اندازه طول خیابان ، ۵ هزار متر است و شماره اتومبیل ها ده هزار عدد است .

**عدد** - کمیت منفصل و از هم جدا است . زیرا اگر عدد را تقسیم کنیم ، حد مشترکی باقی نمی‌ماند . مثلاً : عدد ۶ تقسیم میشود بدو عدد ۳ و حد مشترکی در بین باقی ندارد « عدد » یا کمیت منفصل ، موضوع علم حساب است .

**کمیت متصل** - آنستکه اگر تقسیم کنیم ، حد مشترکی میان دو قسمت فرض میشود . مانند : « یک متر » فرضا که هر گاه تقسیم کنیم بدو نیم متر ، نقطه ای در وسط فرض میشود که ممکن است جزء این نیمه و ممکن است جزء آن نیمه بحساب آید و همان نقطه ، حد فاصل دو نیمه و در عین حال ، موجب اتصال آن دو نیمه بیکدیگر است .

**جسم تعلیمی** کمیت متصل ، اگر در سه جهت امتداد داشته باشد ، آن را « جسم تعلیمی » یا ابعاد سه گانه ،

نامند که صفت جسم طبیعی است .

چنانکه پیش گفتیم : « جسم طبیعی » که جوهر است دارای سه امتداد یا سه بعد یعنی درازی و پهنی و کودی است . سه امتداد مزبور « جسم تعلیمی » و کمیت متصل نامیده می‌شود ، که اندازه و مقدار و حجم جسم طبیعی میباشد .

**سطح** - هر گاه کمیت متصل ، دارای دو امتداد باشد ، آن را « سطح » خوانند .

## عالم در نظر قدما

و آن قسم از کمیت متصل را که دارای يك امتداد باشد 'خط' گویند. خط  
جسم تعلیمی و سطح و خط، کمیت های متصلی هستند که اجزاء شان ثابت است و موضوع علم هندسه میباشد.

يك نوع کمیت متصل دیگر نیز هست که اجزائش ثابت نیست، زمان  
بلکه هر جزئی که موجود میشود جزء پیش از آن معدوم میگردد و در عین حال همه اجزاء آن، بهم متصل و پیوسته است و آن « زمان » است که مقدار و اندازه حرکت میباشد.

کیف : « کیفیت » صفتی است در جسم که از خودش واحدی ندارد که با آن سنجیده شود. مانند : گرمی که اگر بخواهیم آن را بسنجیم، بوسیله دراز و کوتاه شدن سیماب در داخل لوله (میزان الحرارة) میسنجیم و بدیهی است که درازی و کوتاهی از مقوله « کمیت » میباشد نه « کیفیت ».

کیفیت، چهار نوع است :

- ۱ - کیفیات نفسانی مانند : علم، اراده، قدرت، شجاعت و غیره.
  - ۲ - کیفیات استعدادی مانند : سستی و سختی.
  - ۳ - کیفیاتی که از صفات کمیاتند. مانند : استقامت و منحنی بودن که از صفات خط یا سطح است و مانند : شکل که از صفات جسم تعلیمی است.
  - ۴ - کیفیات محسوسه. مانند : نور و رنگها که صفت تموج و حرکت میباشد و صدا که صفت تموج هوا است و بو و طعم و سردی و گرمی و تری و خشکی و غیره.
- وضع : هر جسمی که بحالت مخصوصی قرار گیرد، بطوریکه اجزا



## عالم در نظر قدما

آن نسبت بهم و مجموعاً از لحاظ جسم دیگر، دارای نسبت مخصوصی مثلاً محاذات یا انحراف و امثال آن بوده باشد، آن حالت و نسبت را «وضع» آن جسم گویند. مانند: نشستن، ایستادن، دراز کشیدن، با کسی روبرو بودن یا از چیزی منحرف بودن و غیره.

این یا اینیت و هر جسمی مقداری از فضا را باندازه حجم خود اشغال کرده که آنرا حیز و مکان جسم گویند. پس هر جسمی دارای صفت مخصوصی است که عبارت است از نسبت آن جسم به مکانی که اشغال کرده است. این صفت و نسبت را «این» یا اینیت خوانند.

تا باینجا آنچه باید راجع بعالم در نظر فلاسفه پیشین بگوئیم، گفته شد. اکنون باید حرکت را در نظر قدما بیان کنیم تا تدریجاً نظریه (صدرالمتألهین) روشن گردد و پس از آن اجمالاً بشرح نظریه (اینشتین) پردازیم.

## حرکت در نزد قدما

قدما می‌گفتند: «حرکت» عبارت است از تغییر تدریجی که در چیزی پیدا میشود. مانند گرم شدن تدریجی آب و نمو تدریجی درخت و گردش تدریجی آفتاب یا زمین و انتقال تدریجی آدم یا حیوان از مکانی بمکان دیگر.

قدما، حرکت را نسبت بتمام عالم و گیتی، عمومیت نمیدادند و چنین می‌پنداشتند که: در «جوهر» بهیچوجه حرکت نیست. در پنج مقوله عرض، که مقوله‌های «له و متی و فعل و انفعال و اضافه» باشد نیز، حرکت راه نمی‌یابد و فقط در چهار مقوله عرض که مقوله‌های «کم و کیف و وضع و این» باشد حرکت واقع میشود.

چنانکه پیش گفتیم، آنچه در عالم وجود دارد (بنابر رأی قدما) از ده «مقوله» و عبارت دیگر از ده «جنس» بیرون نیست که يك مقوله «جوهر» است که آن خود، دارای پنج نوع است و ۹ مقوله دیگر «عرض» است. بنابراین، در پنج نوع جوهر که «عقل و نفس و هیولی و صورت و جسم» باشد و در پنج مقوله از مقولات عرض که نام بردیم، بهیچ وجه حرکت و تغییر تدریجی رخ نمیدهد. هر حرکتی که در عالم واقع می‌شود، در یکی از چهار مقوله «کم و کیف و این و وضع» است. یعنی کمیت

## حرکت در نزد قدما

اجسام در تغییر است چنانکه می بینیم، بچه کوچك نمو میکند و تدریجاً بر کمیت و مقدار حجمش افزوده میگردد. یا بالعکس آدم پیر رو بضعف و لاغری میگذازد و از کمیتش تدریجاً کاسته میشود. و همچنین کیفیت اجسام نیز، تدریجاً در تغییر و حرکت است. مثلاً: رنگ پرتقال از سبزی بزرودی و مزه آن از ترشی بشیرینی تغییر میکند یا آنکه درجه حرارت آب و هوا فرضاً بتدریج بالا میرود و یابین می آید. وضع اجسام همانندك اندك و بتدریج در حرکت است. مثل اینکه زمین و آفتاب و تمام کرات، بر گرد خود در گردشند و در نتیجه حرکت بر گرد خود، وضع آنها تغییر میکند و عوض میشود باز دوباره بوضع اول بر میگردند. لهذا حرکت بر گرد خود را، « حرکت وضعی » گویند. فرض کنید در اول ظهر تهران، آفتاب محاذی دایره نصف النهار تهران است و زمین نسبت به آفتاب و باقی ستارگان دارای وضع مخصوصی است یعنی: هر نقطه زمین محاذی با يك سمت عالمست. تدریجاً در اثر حرکت دوری، وضع زمین تغییر می کند و آفتاب از دایره نصف النهار، رو بسمت مغرب متمایل میشود تا فردا ظهر که دوباره زمین دارای همان وضع دیروز میگردد و هکذا .. همینطور، در « اینیت » یعنی نسبت مکانی اجسام، هم حرکت و تغییر راه مییابد. حرکت اینی، عبارت است از انتقال جسم از مکانی به مکان دیگر، چنانکه دانه باران مثلاً رو بزمین بخط عمودی و آدمیزاد فرضاً در سطح زمین بخط افقی حرکت میکنند و نسبت اینی و مکانی آنها متدرجاً تغییر مینماید.



## حرکت در نزد قدما

قدما میگفتند: در هر حرکتی چند امر لازمست که از جمله آنها مبدأ و منتهی و مسافت و موضوع باشد. فرض کنید آبی را که حرارت آن از درجه صفر، تدریجاً بدرجه صد میرسد، در اینجا تغییری که تدریجاً در حرارت پیدا میشود و از درجه صفر بدرجه صد بالا میرود، حرکت است. این حرکت در کیفیت آب پیدا شده. مبدأ این حرکت، درجه صفر و منتهای آن، درجه صد م و مسافت این حرکت، درجات مابین صفر تا صد و موضوعی که در تمام مدت حرکت، باقی و ثابت است «آب» است. پس با آنکه کیفیت آب متدرجاً تغییر میکند، موضوع آب در تمام مدت حرکت و تغییر، بحال خود باقی میماند. زیرا تغییر کیفیت آب، موضوع آب را تغییر نمیدهد.

مثال دیگر: تخم خرما تدریجاً نمو میکند و بزرگ میشود. این حرکت در کمیت آن واقع میگردد. مبدأ این حرکت، حجم و کمیت تخم خرماست. منتهای این حرکت حجم و کمیت درخت بارور خرماست. مسافتی را که این حرکت پیموده، درجات حجم مابین تخم و درخت بارور است. موضوعی که در تمام مدت حرکت باقی بوده، جسمیت خاص درخت خرماست که در تخم وجود دارد و در تمام درجات نمو آن تا درخت باروری میگردد، باقی و محفوظ است.

روی این اصل میگفتند: در جوهر، ممکن نیست حرکت واقع شود. زیرا اگر جوهر چیزی تدریجاً تغییر کند، موضوعی باقی نمیماند که در همه احوال ثابت باشد و لازم میآید، حقیقت آن چیز یک جوهرش در حرکت است، در هر آئی غیر از آن پیش باشد. مثلاً: جسم طبیعی، جوهر است

## حرکت در نزد قدما

اگر در جسم طبیعی حرکت و تغییر باشد، معنایش اینست که: خود جسمیت تدریجاً تغییر کند. و معنای این که جسمیت تغییر کند، این میشود که جسم از جسمیت بیرون رود و چیز دیگر شود غیر از جسم. پس حرکت در جوهر محالست.

علت اینکه ( بنا بر رأی قدما ) در جوهر حرکت نیست، اجمالاً ذکر شد. برای اینکه در پنج مقوله از مقولات عرض نیز که فعل و انفعال وله و متی و اضافه باشد حرکت نیست، عللی ذکر کرده اند که ربطی بمورد بحث ما ندارد. لهذا از ذکر آن صرف نظر شد چنان که از شرح و تعریف خود آن پنج مقوله هم چون مربوط بمقصود ما نبود صرفنظر کردیم. و خلاصه این شد که در نزد قدما فقط در چهار مقوله عرض. کم، کیف، وضع و این، حرکت و تغییر تدریجی میباشد.



با آنکه نگارنده سعی دارد تا حدی که ممکن است این مطالب را ساده و آسان بنویسد تا هم برای اهل فن اشاره ای بمقصود و اصطلاحات و اساس مطالب شده باشد و هم غیر اهل فن که همیشه در اندک آشنائی با مطالب علمی دارند بتوانند تا اندازه ای بر مراد و مقصود فلاسفه واقف گردند، معیناً گاهی گمان میکنم دشواری مطلب پاره ای از خوانندگان را ملول سازد.

برای آنکه خوانندگان ارجمند خسته و کسل نشوند نکته زیر را یاد آوری مینماید. چون منظور از نوشتن این مبحث به عنوان کتاب درسی نبود. لهذا ما نند کتب علمی مطالب آن طبقه بندی نگردیده

## حرکت در نزد قدما

و دارای فصول و ابواب منظم قرار داده نشده است. زیرا کتابهایی که مطالبش تقسیم و طبقه بندی میشود، اگرچه برای استفاده آنها که می-خواهند بدرس بخوانند آسانتر است و هر مطلبی را بخواهند پیدا کنند، میدانند بکدام فصل رجوع نمایند. لکن برای کسانی که منظورشان خواندن درسی نباشد و بخواهند يك سلسله اطلاعات عمومی بدست آورند، خود طبقه بندی مطالب و بخاطر سپردن آنها بیشتر موجب دشواری و سختی موضوع میگردد. از اینجهت این مباحث، بصورت نقل قول و ذکر تاریخ نگاشته شد، تا ضبط آن بر خاطرها سنگین نباشد. و هر قسمتی چنان قرار داده شد که خودش دارای مطلب مستقلی است یعنی مطلب هر قسمت در خود آنقسمت تمام میشود و معیناً تمام قسمت ها بیکدیگر مربوط است. اگر بعضی از خوانندگان در طی خواندن قسمتی خسته شوند و درست مقصود را نفهمند، دو باره از اول همان قسمت شروع کنند و جمله های عبارات را از حیث مبتدا و خبر و وقف و وصل، درست بخوانند قطعاً مطلب برایشان روشن خواهد شد و مراد را خواهند فهمید.

زیرا مکرر دیده شده پی نبردن بمقصود از باب این بوده که عبارت را درست نخوانده اند.

بلی کتابهای علمی عموماً دارای اصطلاحات خاصی است که بر فرض عبارت درست خوانده شود، تا خواننده آشنای با اصطلاحات نباشد، مطلب را نمیفهمد. اما در این کتاب کاملاً رعایت این موضوع شده و هر جا اصطلاح علمی ذکر گردیده پشت سر آن يك کلمه یا جمله ای که

## حرکت در نزد قدما

معنای آنرا بیان میسازد ، آورده شده است . و بهر مطلب تازه ای که برخورد میکند ، بفاصله کمی بعد از آن بشرح آن مطلب میپردازد .  
لہذا همین قدر کہ خوانندگان گرامی یکی دو بار عبارات را بخوانند کہ از حیث درست خواندن عبارت اشکالی نباشد ، مطمئناً خودشان ہر چند اہل فن نباشند مطالب را خواهند فهمید .

## نظریه صدرالمتهالین

### حرکت در جوهر

صدر المتهالین در سیدصد سال پیش ، آری در سیدصد سال پیش ، همان موقعی که « دکارت » راه جدیدی در علم بروی دنیا باز میکرد ؛ همان زمانیکه نهمصد سال بود فلاسفه اسلام ، فلسفه ارسطو را مانند وحی آسمانی میدانستند ، همان هنگامیکه بنیان فلسفه مشاء که روی استدالات عقلی قرار داشت ، هنوز مانند کوه پولادین پا برجا و استوار بود . در همان موقع ، صدرالمتهالین شیرازی ، یعنی فیلسوف بلند فکر روشن نظر ایران در قرون اخیر ، نظریه ای اظهار داشت که عالم فلسفه اسلام را تکان داد . این حکیم شجاع که داش با نور عرفان روشن بود و قریحه سرشار و بلند پروازش از سرچشمه حقیقت آب میخورد ، با کمال شهامت در مقابل طلسمهایی که متجاوز از هزار سال دست و پای فکر بشر را بسته بود ، ایستادگی کرد و برخلاف ارسطو و فارابی و بوعلی ! قیام نمود .

برخلاف ارسطو ! این کلمه امروز بآسانی گفته و شنیده میشود . اما آن روز نام « ارسطو » بحدی عظمت داشت که کسی جرأت نمیکرد اندیشه خلاف سخنان ارسطو را در دماغ بگذرانند . صدرالمتهالین ، فلسفه



## حرکت در جوهر

مشاء یعنی فلسفه ارسطو و ابن سینا را کاملاً فرا گرفت و در فلسفه اشراق بصیرت کامل بدست آورد. مطالب را روی هم ریخت. با مشاهدات و افکار خویش سنجید. در حقیقت هستی دقیق شد. تا توانست خود را بمعنای عالم نزدیک ساخت. اصطلاحات علمی و قیود الفاظ را بدور ریخت و در همه یک معنی و مقصود جست. آنگاه آنچه را با نور جان و ذوق عرفان در یافته و با سلاح دلیل و برهان آراسته بود، اظهار داشت و گفت: «جوهر عالم طبیعت، دائماً در حرکت و تغییر و تجدد است و این حرکت، لازمه ذات جوهر این عالمست و هرگز از آن منفک نمیگردد.»

صدر المتألهین از کسانی است که مبدأ عالم را، جسم طبیعی، که امر واحد متصل و مرکب از هیولی و صورت است، میداند. و ماده نخستین عالم را هیولی میندازند که شرح این نظریه در بخش ۳ (ماده نخستین) گذشت و نیز در بخش ۶ (عالم در نظر قدما) بیان شد که جسم طبیعی جوهر است و فراهم آمده از دو جوهر: یکی هیولی و دیگری صورت. پس از این یادآوری میگوئیم که بعقیده صدر المتألهین، جسم طبیعی در هر لباسی که هست خواه بصورت جماد خواه بصورت گیاه و خواه بصورت حیوان و غیره، همیشه در حرکت و تغییر است. در عالم ماده و طبیعت، سکون و ثبات وجود ندارد. سکون و ثبات، مختص عالم عقل و عوالم الهی است. جوهر عالم ماده یعنی صورت جسم طبیعی، آهریست ذاتاً متغیر و متجدد، بنا بر این: جوهر یعنی گوهر و حقیقت هوا، آب، خاک، سنگ، کلیه معادن، انواع گیاهها، و انواع حیوانها، امرسیال و

## حرکت در جوهر

گذرائی است که تدریجاً موجود میشود و معدوم میگردد . عیناً مانند زمان ، همانطور که زمان يك امر ثابت الاجراء نیست بلکه وجود و عدمش دست بگردن یکدیگر است و وجود هر جزئی ملازم با عدم جزء دیگر است و در عین حال زمان يك امر واحد متصل مستمر تدریجی است ، همین طور ، اصل جوهر عالم ماده در ذات خود يك امر واحد متصل مستمر تدریجی است و دائماً در حدوث و انقضاء است یعنی موجود میشود و معدوم میگردد ، وجود و عدمش آمیخته بیکدیگر است . این عالم از وجود و عدم ، مرکب و زندگی و بالاخره از حرکت تشکیل یافته ؛ جوهر این عالم که همه نقش ها و صورت ها بر آن طرح شده ، مانند آب جاریست که دائماً در سیلان و جریانست و در عین حال صورتهائی که در آب افتاده ، بنظر ثابت و برقرار می آید .

شد مبدل آب این جو چند بار

عکس ما و عکس اختر بر قرار

همان طور که صدر المتألهین خودش بآیه کریمه قرآن مجید استشهاد میکند « کوه ها را می بینی و گمان میکنی جامد و بریک جا ایستاده اند در حالتیکه مانند ابر در حرکت و گذرند ! »

و زمان که امر تدریجی و سیالست کمیتی است که از حرکت جوهر عالم بدست می آید چنانکه در جای خود گفته خواهد شد .

صدر المتألهین میگوید : اگر در جوهر عالم حرکت نمیبود ، ممکن نبود در عوارض اجسام حرکت و تغییر راه یابد مثلاً : حرکت در کمیت و کیفیت اجسام را همه قبول دارند و قابل انکار نیست لکن هرگاه در کم و

## حرکت در جوهر

کیف جسم حرکت و تغییر باشد، لامحاله در جوهر جسم تغییر و حرکت خواهد بود. زیرا وجود عرض و وجود جوهر در خارج یکی است. و حرکت، تجدد وجود است، پس حرکت در عرض، از لوازم حرکت در جوهر است.

حقیقت هر چیزی برای توضیح میگوئیم: حقیقت هر چیزی، همان در خارج یکیت هستی معین و مشخصی است که قطع نظر از تصور و ادراک انسان دارد. بعبارت دیگر، وجود درخت مثلاً در ذات خود با قطع نظر از تصورات و ادراکاتی که ما مینمائیم، يك امر واحد بیش نیست. لکن ما، دارای حواس و قوای مختلفه ای هستیم با هريك از قوای خود، يك جهت از وجود درخت را ادراک میکنیم و برای آن نامی میگذاریم و آنرا ماهیت مخصوصه ای اعتبار میکنیم. آنچه را قوه چشم از درخت در مییابد، رنگ و شکل و حجم مینامیم. آنچه حس لامسه از درخت ادراک مینماید، بنام نرمی و درشتی میخوانیم و از سستی و صلابت آن صحبت میکنیم. قسمتی از آن وجود، بقوه شامه و قسمتی دیگر بقوه ذائقه ما در میآید و در ذهن ما، ماهیت بو و طعم را تشکیل میدهد. ماهیت رنگ و شکل و حجم و نرمی و درشتی و بو و طعم را، ماهیت های عرضی می شماریم. حجم را کمیت و ما بقی را کیفیت درخت میگوئیم.

آنگاه، عقل ما برای وجود درخت، ماده ای فرض میکند که آنرا جوهر یا ماهیت جوهریه و قائم بذات، و ماهیات عرضیه را قائم بان میداند. حال هر چند از وجود درخت در ذهن ما، چندین ماهیت فرض شد

## حرکت در جوهر

که هر کدام مخالف بادیگری و از مقوله ای جداگانه است و یکی جوهر و مابقی عرض است، اما در خارج يك حقیقت و يك وجود بیش نیست و در بخش ۶ (عالم در نظر قدما) گفتیم که بنا بر عقیده یکدسته از فلاسفه که صدر المتألهین از جمله آنهاست؛ اصل و حقیقت، وجود است و ماهیت، امری فرضی و اعتباری است و ممکن است از وجود واحد بچندین اعتبار، چند ماهیت فرض شود. و از آنطرف، حرکت و تغییر، در ماهیت نیست بلکه حرکت (چنانکه صدر المتألهین مکرر در کتاب اسفار تأکید میکند) تجدد وجود است. پس نتیجه این میسرده که وقوع حرکت در عوارض جسم، دلیل است بر وقوع حرکت در جوهر جسم. و اگر در جوهر اجسام حرکت نبود، در عوارض اجسام نیز حرکت نمی بود. زیرا حرکت، تجدد و اشتداد و استکمال وجود است و وجود عرض و جوهر در خارج یکی است اگرچه ماهیت آنها در ذهن دوتا است.

صدر المتألهین در مقابل آنها که حرکت در جوهر را ممتنع میدانستند و تصور میکردند: لازمه حرکت و تغییر جوهر این میشود که حقیقت هر چیز در آن دوم غیر از حقیقت آن چیز در آن پیش باشد و موضوع و اصل محفوظی که در هر حرکت شرط است، باقی نماند. میگویند: وجود بر دو قسم است، یکی وجود ثابت و دیگر وجود سیال. بعضی از موجودات، طرز وجود آنها طور نیست که در لازمان و دفعی موجود میشوند مانند مجرّدات، و بعضی دیگر از موجودات، طرز وجود شخصی آنها تدریجی و سیالست مثل وجود مادیات و عالم طبیعت که در عین آنکه وجود هر

وجود ثابت  
و سیال

## حرکت در جوهر

جسمی و هر طبیعتی يك وجود واحد شخصی است ، معیناً سیلان دارد و متدرجاً حادث میگردد و با آنکه تدریجاً حادث میشود و در هر آن در تغییر و تجدد است معذلك يك وجود واحد مشخص است و همیشه شخصیت آن محفوظ است .

حرکت در جوهر جسم ، عیناً مانند حرکت در  
 وحدت محفوظ  
 کمیت جسم است . اگر چه کمیت یعنی ابعاد سه  
 است

گانه و حجم که جسم تعلیمی نامیده میشود ، به حسب مفهوم غیر از جسم طبیعی که جوهر است میباشد ، ولی هیچگاه جسم طبیعی ( جوهر ) بدون جسم تعلیمی ( کمیت ) وجود ندارد ، عبارت دیگر هیچ جسمی موجود نمیشود مگر آنکه دارای مقدار و حجم معینی باشد . با این وصف در کمیت جسم تغییر پیدا میشود بدون آنکه بوحدت و شخصیت جسم زیانی برسد . مثلاً : نهالیکه تدریجاً بزرگ میشود ، کمیت و حجم آن نهال در هر آن تغییر پیدا میکنند با آنکه از اول تا آخر ، یکدخت و احد مشخص است . آنچه شرط موجود شدن و مشخص شدن جسم میباشد ، مطلق مقدار و حجم است نه درجه مخصوص از مقدار و کمیت تالازم آید که هرگاه آن درجه مخصوص تغییر کنند موجود مشخص و اصل محفوظ از بین برود . پس با آنکه درجات مقدار و کمیت درخت در حرکت نموی تغییر و تبدیل مییابد ، اصل مقدار همیشه محفوظ است و شخصیت درخت ثابت و برقرار است و جسم درخت دائماً دارای کمیت و مقدار که شرط وجود اوست هست ، منتها درجات و اندازه های آن کمیت عوض میشود .

## حرکت در جوهر

مثال روشنتر: فرض کنید آبی را که از درجه صفر بدرجه صدم حرارت میرسد. در اینصورت درجات گرمی تغییر کرده و هر درجه ای رفته و درجه بالاتر از آن آمده لکن کیفیت گرمی از درجه صفر تا درجه صد، يك امر واحدیست که بتدریج شدت یافته و همیشه جسم آب، آن کیفیت را دارا بوده است. آنچه شرط مشخص شدن جسم است، مطلق کمیت و کیفیت است نه درجه مخصوص از آنها.

بهین قیاس، جوهر جسم همیشه تغییر مییابد نه تغییر باین معنی که حقیقت انسان مثلاً حقیقت دیگر شود و از انسانیت بیرون رود. بلکه تغییر استکمالی و اشتدادی باین معنی که حقیقت انسان دارای درجات لایتناهی است و وجود انسان يك وجود تدریجی سیالی است که از نخستین سلول شروع شده بمقام عقل مجرد و اتصال بحقیقت قدسیه عالم و فناء فی الله منتهی میگردد و طبیعت انسان متدرجاً در تغییر است یعنی وجود و حقیقت و جوهر انسانیت تدریجاً شدید شده و از مرتبه ضعیف بدرجه شدید و کامل انسانیت میرسد با آنکه همیشه يك حقیقت واحد است. و با آنکه درجات و مراتب تغییر میکند، حقیقت انسانیت و وجود انسانی که يك امر واحد شخصی است همیشه محفوظ است. عیناً مانند حرارت که در نتیجه حرکت صعودی از درجه صفر بدرجه صد بالا میرود بدون آنکه حقیقت گرمی از بین برود و چیز دیگر شود. اگرچه حرارت کیفیت جسم و از اعراض است و حقیقت انسان جوهر است اما در این جهت که هر دو تدریجاً از نقطه ضعف رو بنقطه کمال سیر نموده و وحدت آنها بحال خود باقی است تفاوتی ندارند.

## حرکت در جوهر

و بهمین قیاس ، جوهر تمام موجودات این عالم و جوهر کل عالم ،  
ذاتاً متحرك و متغیر است و حرکت لازمه ذات جوهر این عالمست که  
اگر حرکت نبود هیچ يك از موجودات عالم طبیعت وجود نداشت .  
پس خلاصه سخن صدر المتألهین آنستکه :

۱ - اصل و حقیقت هر چیز وجود اوست و ماهیت امری فرضی  
و اعتباریست .

۲ - برای هر چیزی در خارج از تصور ما ، يك وجود است . اگر  
چه در تصور ، ماهیات متعدد از آن وجود انتزاع میشود .

۳ - حرکت ، تجدد وجود است و حرکت عرض ، لازمه حرکت جوهر است .

۴ - وجود عالم طبیعت ، وجود سیال تدریجی است و در عین حال ، امر  
واحد مشخص است .

۵ - وجود تمام کائنات دارای دو جنبه است : یکی سیال و متجدد که  
وجود مادی آنهاست . دیگری قار و ثابت که وجود ملکوتی و مثل  
افلاطونی و جنبه ربط موجودات بحق اولست که در جناب او حرکت و  
تغییری نیست و حافظ وجود متغیر عالم طبیعت ، وجود ثابت ملکوتی  
است که نسبت آن به عالم طبیعت ، مانند روح است بدن همانطور که  
بدن دائماً در تغییر و تبدیل است و سلولهای آن عوض میشوند اما يك  
روح واحد همیشه وحدت بدن را محفوظ میدارد ، همینطور عالم طبیعت  
دائم در حرکت و سیلان و ذوبانست و عالم ملکوت که روح این عالمست  
دائم صورت و وحدت عالم طبیعت را محفوظ میدارد .

## نتایج حرکت جوهر

هر چند صدر المتألهین ، در سفر اول از کتاب اسفار ( امور عامه ) در مبحث قوه و فعل در فصول حرکت ، و در سفر دوم از کتاب اسفار ( جواهر و اعراض ) در مبحث حدوث عالم ، اقوال جمعی از حکماء و فلاسفه یونان را نقل میکند و مدعی است که عقیده بحرکت جوهر ، در اقوال سابقین بوده ، ولی تحقیق این موضوع اخیراً بنام صدر المتألهین انتشار یافت . و حقا آنچه هم در سخنان سابقین را جمع باین موضوع یافت میشود ، بر سیدل اجمال و اشاره است . بلکه شاید بیشتر آن سخنان ناظر باین امر نباشد و چون قابل انطباق بر این مطلب بوده ، صدر - المتألهین برای رفع تنهایی خود ، آنان را جزو هم عقیده های خویش میخواند . آنکس که کاملاً موضوع « حرکت در جوهر » را تحقیق و تشریح نمود و با استدلال و برهان باثبات رسانید ، صدر المتألهین است و این مطلب را باید از مفاخر او دانست .

صدر المتألهین ، از حرکت در جوهر چند نتیجه گرفت :

۱ - حدوث عالم ، که خود یکی از مباحث مهم و مشکل فلسفه قدیم است و فلاسفه راجع بآن سخنان فراوان گفته اند که چون از موضوع



## نتایج حرکت جوهر

مبحث کنونی ما خارج است و خود آن کتابی جداگانه میگردد، پیرامنش نمیگردیم. همین قدر میگوئیم: صدر المتالیهین از حرکت در جوهر نتیجه گرفت که، عالم طبیعت دائماً در حدوث و تجدد است اساساً حدوث و تجدد و تغییر و حرکت، لازمه جوهر این عالمست.

۲- حدوث جسمانی روح. عقیده شیخ الرئیس ابن سینا و پیشینیان وی بر این بود که نفس انسان، در ازل آفریده شده و هنگام پیدایش بدن، نفس برای انجام دادن افعال خود تعلق تدبیری ببدن پیدا میدند. صدر المتالیهین؛ در نتیجه اعتقاد بحرکت در جوهر، معتقد شد: که نفس انسان، بوجود نفسی قبل از بدن وجود نداشته بلکه با پیدا شدن بدن پیدا می شود و تدریجاً در نتیجه حرکت جوهری را امر کمال پیموده بمقام تجرد میرسد و با مردن بدن او نمیمیرد و زنده جاوید میماند. لهذا تعلق و احتیاج نفس را ببدن، صرف برای انجام افعال نمیداند. بلکه نفس، بنابر عقیده او، در اصل ماهیت و پیدا شدن و تگون احتیاج ببدن دارد و با بدن پیدا میشود. چنانکه گفتیم، وجود انسان در نظر صدر المتالیهین يك حقیقت تدریجی است که شامل از ماده تا عقل است. حقیقت انسانیت، از اولین سلول ماده شروع میشود و پس از گذشتن از مرتبه حس و خیال و وهم، بمقام عقل میرسد و وارد در سلك مجردات گشته همیشه باقی میماند. حقیقت انسانیت، مانند مغز کردو که در ابتدای پیدا شدن، با پوست ممزوج است و مانند جنین که در رحم است و مانند پروانه که در پيله است، با بدن پیدا شده و تا مدتی محتاج بدنست، تدریجاً در نتیجه حرکت و استکمال جوهری، قائم بخود شده و از بدن بی نیاز می گردد. مانند حیوانی که پوست

## نتایج حرکت جوهر

بیندازد یا روغنی که از مغز گردو جدا شود یا پروانه‌ای که از پيله رها گردد، بدن را انداخته و بدون ماده زندگی میکند. انسان اگر بخواهد ببیند یا بشنود، باید با چشم و گوش بدن ببیند و بشنود. اگر بخواهد خیال کند یعنی صورت آنچه را دیده و شنیده پیش خود حاضر سازد، باید با قوه دماغ این عمل را انجام دهد. اگر بخواهد توهم نماید، یعنی معنای جزئی را از ماده مخصوصی فرضاً محبت را از مادر و دشمنی را از دشمن دریابد، باید باز با قوه دماغ وظیفه مزبور را عملی کند. اما اگر بخواهد تعقل نماید یعنی معانی و مطالب کلی را که مربوط بماده و موضوع خاصی نیست ادراک کند، حاجتی بآلت بدن ندارد و بذات خود ادراک مینماید. لهذا حقیقت انسانیت یعنی نفس، تا وقتی که از مرتبه حس و خیال و وهم نگذشته، محتاج ببدنست. اما همینکه بمرتبه تعقل رسید، مجرد است و حاجتی ببدن مادی ندارد. چون صدرالمتألهین، در جوهر اشیاء حرکت رو بکمال قائل است، از اینجهت میگوید: روح با بدن پیدا میشود و در آغاز پیدا شدن، وجود روح و بدن ممزوج و متحد با یکدیگر است و تدریجاً جوهر روح شدت یافته رو بکمال بالا میرود تا بمقام تعقل میرسد و مجرد میشود و باقی میماند. این است معنای سخن صدرالمتألهین «روح جسمانیة الحدوث روحانیة البقاء است». بسکه این مطلب شیرین است و با علوم و تجربیات امروزه مطابق میشود، خامه سر کشی میکند که بیش از این بشرح این مبحث پردازد ولی چون این مبحث را جداگانه تحت عنوان (روح در نظر فیلسوف شیرازی) قبلانگاشته و از موضوع مبحث فعلی ما خارج است بهمین اندازه خرسند میگردد.

## نتایج حرکت جوهر

۳ - معاد جسمانی . فلاسفه چون بقاء نفس را ثابت میکردند ، قائل بمعاد روحانی بودند اما نتوانستند معاد جسمانی را با دلیل ثابت نمایند . صدرالمتألهین از جمله نتایجی که از حرکت در جوهر گرفت این بود که ، معاد جسمانی را با استدلال ثابت نمود ولی ما را فعلاً مجال آن نیست که حتی بر سبیل اشاره بشرح و بیان آن پردازیم .

۴ - ربط متغیر بثابت . فلاسفه پیشین یعنی فلاسفه الهیین ، میگفتند : نظر باینکه موجودات عالم طبیعت همه در حرکت و تغییرند و هیچ چیز بر یکحال باقی نمی ماند و دائماً ماده از صورتی بصورت دیگر در می آید و همواره صورتی از بین میرود و صورتی دیگر پیدا میشود لهذا باید حقایق ثابتی در عالم هستی باشد که آن ، نگهدار و بر پا دارنده موجودات متغیر باشند . و همانطور که مبدأ مادی عالم یعنی مبدأ موجودات متغیر يك ماده است که دائماً در حرکت و تغییر است ، لا محاله يك اصل ثابت در جهان وجود دارد که ازلا و ابداً برقرار است و گردد تغییر و حرکت بر دامن وی نمی نشیند و آن اصل ثابت که قوام همه موجودات باوست و او بخود قائم و پاینده است ، « مبدأ الهی » عالم میباشد .

آنگاه برای ربط دادن موجودات متغیر بمبدأ الهی ثابت و اینکه چگونه از مبدأ الهی ثابت ، موجود متغیر صادر شده بدون آنکه در آن مبدأ تغییری رخ دهد ، محتاج بودند بچیزی که دارای دو جهت باشد : جهت تغییر و جهت ثابت . تا بآن جهتی که ثابت است ، از مبدأ الهی ثابت صادر شده باشد و بآن جهتی که متغیر است ، مبدأ تغییرات عالم ماده گردد و بوسیله آن ، کلیه موجودات متغیر ، بمبدأ ازلی ثابت ارتباط یابند .

## نتایج حرکت جوهر

چیزی را که دارای این دو جهت است، « حرکت فلك » پنداشتند که حرکتی دائم و مستمر است و از جهت اینکه حرکت است، متغیر و متجدد و مبدأ تغییرات عالم طبیعت است و از جهت آنکه دارای روح ثابت فلکی است، بعالم عقول ارتباط داشته و واسطه ربط موجودات متغیر بحقایق ثابت و بالاخره مبدأ الهی میباشد.

گویا دل روشن و آگاه صدرالمتهالین با خبر شده بود که در غرب دانشمندانی پیدا گشته و سخنان تازه ای گفته اند که بزودی اساس هیئت « بطلمیوس » را برهم خواهد پیچید و فلکی بان کیفیت که آنها پنداشته بودند باقی نخواهد گذاشت تا حرکت دائم آن، واسطه ربط متغیر ثبات باشد. از اینرو قائل شد که، خود جوهر عالم ماده و طبیعت، ذاتاً در حرکت و تغییر است. و مبدأ تمام تغییرات، خود جوهر اساسی این جهانست. و واسطه ربط متغیرات ثبات نیز، همان جوهر اساسی و اولی عالم میباشد. صدرالمتهالین میگوید: هر موجودی که در عالم طبیعت است، دارای حقیقت ثابتی است که در عالم ملکوت است. بعبارت دیگر: هر موجودی دارای دو چهره و رخسار است که يك چهره اش در حرکت و تغییر است و چهره دیگرش ثابت و برقرار است. چهره متغیر موجودات را « عالم طبیعت و ماده » خوانند و چهره ثابت موجودات را، « عالم ملکوت » نامند. عالم طبیعت، مرتبه پست عالم ملکوت و عالم ملکوت، مرتبه شریف عالم طبیعت است. یا بعبارت دیگر عالم طبیعت، بمنزله تن و عالم ملکوت بجای روح عالم طبیعت است. عیناً مانند بدن انسان و روح او که بدن عالم طبیعت است و روح عالم ملکوت. حقایق ثابت عالم که همان

## نتایج حرکت جوهر

مجردات باشند، از موجودات مادی جدا نیستند باین معنی که میان مادی و مجرد فاصله ای باشد. بلکه مانند درجات حرارت که درجه صدم، مرتبه شدید تر حرارت و درجه دهم، مرتبه ضعیف تر آنست بدون آنکه درجه صدم حرارت از درجه دهم جدا باشد، موجودات مجرد، درجه شدید و موجودات مادی، درجه ضعیف وجودند و وجود چنانکه گفتیم، یک حقیقت است که دارای درجات مختلف است. و در هر درجه ای موجودی است و درجه ای از وجود که در آن موجودی نباشد نیست. زیرا خلاء لازم می آید و در مراتب هستی بهیچ وجه خلاء نیست. در هر مرتبه از هستی، موجودی پیدا شده و در عین حال حقیقت همه موجودات، همان وجود است و همه بهم مربوط و متصلند و تحت انتظام معین و تخلف ناپذیر وجود، قرار دارند.

پس واسطه ربط متغیر بثابت، خود جوهر اشیاء است که از یک جهت متغیر و از یک جهت ثابت است و مرتبه ثابت که درجه شدید وجود است، از مبدأ الهی صادر شده و مرتبه متغیر که درجه ضعیف مرتبه ثابت است، مبدأ کلمیه حرکات و تغییرات مادی گردیده است.

۵ - زمان: صدر المتألهین زمان را مقدار حرکت جوهر عالم

طبیعت میداند،

## زمان

جهانی که مادر آن زندگی میکنیم، دارای دو کشش و امتداد یا بعبارت دیگر دارای دو وسعت و بعد است: یکی بعد و امتداد مکانی. دیگر امتداد و بعد زمانی.



جهان عبارت است از اجسام مختلف بهم پیوسته از ستارگان آسمان گرفته تا سطح زمین و کوه و دریا و گاز هائی که مابین کرات را پر کرده است که هر يك از آن اجسام، دارای حجم و اندازه مخصوصی و جداگانه موضوع احکام هندسی میباشد و سطح هر جسمی با سطح جسم دیگر، تماس و پیوستگی دارد بطوریکه میان دو جسم مختلف، خلأ نیست. مثلاً: مقداری از فضا را کره زمین اشغال کرده. از سطح زمین بدالا تا مسافتی، از هوا اشغال شده و از مرز (سرحد) هوا بآنسو، از گاز دیگری پر است تا منتهی بسپاره دیگر شود و هکذا . . . . بطوری که در فضا جای خالی نیست و همه فضا پر است از مواد مختلف گاز، مایع، جامد و اجسامی که مرکب از آنهاست.

چنانکه گفتیم، این اجسام، دارای ماهیات مختلف و اندازه‌های متفاوتند ولی در عین حال يك امر مشترك در تمام آنها وجود دارد و آن، قابلیت ابعاد سه گانه است، یعنی همه اجسام در این جهت با يكديگر شریکند که هر جسمی شایستگی دارد سه خط که با یکدیگر بزوايه‌های قائمه تقاطع کنند در آن فرض شود. بعبارت دیگر، در سه سوی امتداد دارد: طول، عرض، و عمق یا ارتفاع.

اینجا دو چیز بدست می‌آید: یکی حجم و اندازه که در يك جسم بیشتر است و در یکی کمتر، اما هیچ جسمی بدون آن نیست. دیگر جوهری که تمام فضا را پر کرده و حجم و اندازه‌های متفاوت را بخود گرفته و دارای سه بعد شده است. فرض می‌کنیم يك پاره سنك که دارای دو متر طول، يك متر عرض و يك متر ضخامت باشد. دو چیز می‌یابیم:

۱ - اندازه و کمیت مخصوص که  $2 \times 1 \times 1$  باشد.

۲ - امتداد جوهری که کمیت و حجم مزبور عارض بر آن شده

است.

کمیت یا حجم ی‌اسه بعد را که در اجسام با اندازه‌های مختلف یافت میشود «جسم تعلیمی» و امتداد جوهری را که موضوع کمیت و دارای سه بعد مزبور و در همه جایکیست «جسم طبیعی» خوانند. جسم طبیعی عبارت از امتداد جوهریست که تمام فضا را اشغال کرده و بصورت‌های مختلف گاز، مایع جامد، فلز، شبه فلز، مایع، شبه مایع، درآمده و اندازه‌های متفاوت در طول و عرض و عمق بخود گرفته است. جسم طبیعی بمنزلۀ تخته نقش عالم طبیعت است که نقشهای عجب در و دیوار وجود، بر روی

آن ترسیم گشته.

جسم تعلیمی، کمیتی است که از سه سوی، در جسم طبیعی سریان نموده و جسم طبیعی را قابل ساخته که زیر مساحت و سنجش درآید و موجب صحت فرض سه خط که بر زوایای قائمه تقاطع کنند، در جسم طبیعی گردیده است، و عبارت دیگر: جسم تعلیمی، ابعاد جسم طبیعی است.

نزاع مشهور فلاسفه بر سر جسم طبیعی است که بعضی میگویند: جسم طبیعی در ذات خود، امر واحد متصل است، فراهم آمده از ماده و صورت. بعضی دیگر میگویند: جسم طبیعی فراهم آمده از اجزاء کوچکی است که دارای ابعاد سه گانه نمیباشند نه ممکنست آنها را در خارج تجزیه نمود و نه عقل میتواند برای آنها دو جزء فرض کند. و بنا براین جسم طبیعی، در ذات خود متصل نیست بلکه اجزاء پراکنده و جدا از یکدیگر، دور هم گرد آمده و جسم طبیعی را که در نظر، متصل مینماید، تشکیل داده اند.

آنانکه جسم طبیعی را فراهم آمده از اجزاء میدانند، جسم تعلیمی را نیز فراهم آمده از نقاط و زمان را فراهم آمده از آنات میدانند (۱)

۱ - شبیه است بنظریه « کو انتم » که قوه را فراهم آمده از اجزاء کوچکی میدانند که « کونتات » نامیده میشود از « کو انتیتی » که بمعنی کمیت و مقدار است. نظریه « کو انتم » را پس از کشف اشیاء ایکس « پلانک » آلمانی باثبات رسانید. بموجب نظریه کوانتم، قوه خواه نور یا حرارت یا غیر آن، مانند ماده مولف است. از واحدهای بسیار دقیق یعنی ذرات قوه که همان « کونتات » باشد.



## زمان

و بعقیده آنها هیچ چیز متصل در عالم وجود ندارد نه جوهر و نه عرض و آنها می‌که جسم طبیعی را امر واحد متصل میدانند، جسم تعلیمی و زمان را نیز دو کمیت متصل میدانند، و وجود جزء و نقطه و آن را م‌ن‌ک‌ر‌ن‌د نظریه صدر المتألهین (حرکت در جوهر) مربوط به جسم طبیعی است که جوهر عالمست و نظریه اینشتین (نسبیت عامه) مربوط به زمان و جسم تعلیمی است که ابعاد سه گانه عالمست •

مکان از وجود جسم طبیعی و ابعاد آن که جسم تعلیمی است فرض میشود، زیرا اگر چه اکنون جائی نیست که خالی باشد و عالم عبارتست از همین کشش و امتداد جسمانی، لکن عقل «خالی گاهی» فرض میکنند که امتداد جسمانی آنرا بر کرده است. مثلاً: میزی که در میان اطاق گذاشته است، جز وجود میز که کشش جسمانی تخته باشد چیزی وجود ندارد، اما عقل جایگاهی را فرض میکند که از وجود میز پر است و اگر میز نباشد از هوا یا جسم دیگر پر خواهد بود. آن جایگاه را «فضا» یا «مکان» نامند که از امتداد جسمانی، فرض و انتزاع میشود و اگر جسم نبود فرض مکان و فضا نمیشد •



در امتداد جسمانی که فضا از آن انتزاع میشود، اشیاء همه بایکدیگر جمعند و میان آنها تقدم و تأخر نیست. چنانکه زمین را همیشه در جای خود و ماه را در مدار خویش و خورشید را در نقطه معینی از فضا مییابیم. لکن يك نحو امتداد دیگری در عالم وجود دارد که اشیاء نسبت بآن امتداد، در طول هم و یکی پس از دیگری واقع میشوند. مثلاً میکوئیم: اسکندر

## زمان

مكدونی بعد از كورش كير آمد ، انوشيروان ۱۴ قرن پيش از ما بود ، برادر من سه سال از من بزرگتر است ، اتومبيل زود تر از درشكه بمقصد رسيد و هكذا ....

امتداد طولی عالم را كه حوادث و وقایع نسبت بآن سنجيده میشوند و بيكي نسبت تقدم و بدیگری نسبت تأخر داده میشود (زمان) گویند كه كمیت متصل غير ثابت است .

چون زمان ، كمیت متصل تدریجی است كه اندك اندك موجود و معدوم میگردد ، لامحاله باید منشأ فرض زمان ، يك حرکت دائم و متصل باشد . قدام فلک را متحرك علی الدوام میدانستند و میگفتند : زمان از حرکت دائم فلک بر گرد زمین ، فرض و انتزاع میشود . بر گفته قدام پرسی و ارد میآمد : كه اگر فرض كنیم فلک از حرکت باز ایستد ، آیا در آن صورت میان حوادث ، تقدم و تأخر نخواهد بود ؟ مثلاً فرض میکنیم یکنفر در حال راه رفتن یا مشغول غذا خوردن یا در كار نوشتن است ؛ و فرض میکنیم فلک از حرکت باز ایستاد و در دائرة نصف النهار تهران فرضاً توقف کرد ؛ آیا در صورت مفروض ، قدمهایی كه آنشخص برمیدارد و لقمه های نانی كه میخورد و كلماتی كه مینویسد همه يك دفعه و در يك آن واقع خواهد شد یا يکی پس از دیگری ، خواهد بود ، احتمال اول كه قطعاً باطل است . و بنا بر فرض دوم ، همان امتداد طولی كه باعث تقدم و تأخر قدم ها و لقمه های نان و كلمات بر يكدیگر شده ، زمان است در حالتی كه حرکت فلکی بنا بر مفروض در كار نیست .

## زمان

قدما از این پرسش جراب میدادند: که هر چه در این جهانست معلول حرکت فلک است و اگر فرضاً فلک از حرکت باز ایستد، تمام عالم فلج و راكد خواهد شد و هر چیزی در هر حال هست توقف خواهد نمود، مثلاً عقربك ساعت از گردش باز خواهد ایستاد و اتومبیل در هر جا هست ساکن خواهد گشت و هکذا...

زیرا بعقیده قدما، حرکت فلک بمنزلۀ روح بخاریست که ساری در شریانهای پیکر عالم ماده است و توقف فلک، بمنزله باز ایستادن شریان قلب از حرکت و سکنه بدن طبیعت است.



اینکه روح عالم طبیعت يك حرکت دائم و مستمر است که اگر آن حرکت باز ایستد، همه عالم را كد بلكه معدوم میگردد، محقق است. و هر موجودی احساس میکند که او و تمام عالم ماده دائماً در حرکت و تغیر است. و اساساً وجود این عالم مانند نهر آبی همیشه سیال و جاریست و هیچ چیز در آن دوم آنچنانکه در آن پیش بود، نیست. اشکالی که هست در اینست که آیا آن حرکت اصلی کدامست؟ و رمز بزرگ جهان طبیعت همان حرکت اساسی است.

این نکته را قدما درست فهمیده اند که اگر حرکت مری کوی باز ایستد، همه عالم خواهد ایستاد و این طومار طویل عریض عمیق، درهم پیچیده خواهد شد. لیکن در اینکه گمان کرده اند آن حرکت اصلی، حرکت فلک است، اشتباه کرده اند. مخصوصاً پس از آنکه پس کیپلر و گالیله

حصاری را که بطلمیوس برگرد جهان کشیده بود، شکستند و دیگر فلکی باقی نگذاشتند تا حرکت آن، روح بخاری عالم و شریان جهنده قلب طبیعت بشمار آید.

اینجاست که میدان نبوغ علمی بدست دو نفر فیلسوف، یکی فیلسوف شرقی و الهی و دیگری فیلسوف غربی و ریاضی میافتند. و این دو نابغه عالم علم هر کدام از یکطرف عالم ماده شروع بکاوش نموده و در نقطه مرکزی جهان طبیعت بهم رسیده اند.

صدر المتألهین از راه تحقیق در جوهر عالم طبیعت و عوارض آن و تشخیص موضوعاتی که حرکت در آنها واقع میشود و بدست آوردن حرکت اصلی و اساسی جهان، بجائی رسیده که گفته است: طبیعت و جوهر عالم، دائما در حرکت و تغیر و تجدد است و در عین حال، يك امر واحد مستمر سیال میباشد و امتداد زمانی که حوادث جهان را در يك رشته طولی و پس و پیش هم قرار داده و نمیگذارد همه در يك ظرف جمع شوند، از حرکت دائم جوهر و طبیعت عالم، فرض و انتزاع می شود و بعبارت دیگر: زمان، کمیت و مقدار حرکت جوهر است.

و اینشتین، فیلسوف ریاضی، از راه تحقیق در کمیت و ابعاد عالم، و اینکه هر جسمی دارای چند امتداد است، بکمق قواعد ریاضی باین نکته رسیده که میگوید: اصل عالم چیز حرکت چیزی نیست و تنوع حرکت، اجسام متنوع بوجود آورده و امتداد زمانی از امتداد مکانی

## زمان

انفکاک ندارد و حجم عالم طبیعت از چهار بعد، تشکیل یافته: سه بعد معروف که تا کنون فهمیده شده و بعد چهارم، زمانست. و اگر ما، دارای مشاعر و قوای دیگر می بودیم، شاید علاوه بر این چهار امتداد یا چهار بعد، ابعاد و احداثیات دیگری نیز میفهمیدیم.

## عالم در نظر فلاسفه جدید

محمد بن ابراهیم شیرازی معروف به ملا صدرا و صدر الدین و صدر المتألهین، حکیم بلند فکر و عارف روشن ضمیر و بزرگترین فلاسفه اسلام در قرون اخیر، فلسفه اشراق را تنقیح نمود، در تصنیفات خود طریقه مشائین و اشراقیین را بهم ممزوج ساخت اما هر يك از دو طریقه را بخوبی ادا کرد.

در فلسفه شبیه «اخوان الصفا» بود که کتب فلسفی و آسمانی و کتاب طبیعت و مکاشفات نفسانی را بهم ریخته و از مجموع آنها فلسفه خاصی بوجود آوردند. نزد «میر محمد باقر» داماد و «شیخ بهائی» عاملی شاگردی کرد. کتابهای متعدد و مختلف در حکمت و عرفان و تفسیر و حدیث تصنیف نمود که از آنجمله کتاب اسفار و شرح هدایه و حاشیه بر شرح حکمة الاشراق و حاشیه بر الهیات شفا و شواهد - الربوبیه و شرح اصول کافی و غیره میباشد.

## عالم در نظر فلاسفه جدید

چون پیرو مکتب خشك مشاء نبود، بصرف استدلال قناعت نمیکرد بلکه از جودت ذهن و صفاء نفس نیز، برای کشف حقایق استمداد مینمود. غالباً بلطائفی در جهان هستی بی برده که علم امروز بایشرفت محیر العقول که نموده، دقت نظر او را تایید میکند •

نقل شده: که هفت سفر پیاده بمکه معظمه مشرف شد و در سفر هفتم که متوجه حج بود، بسال یک هزار و پنجاه هجری قمری در بصره وفات یافت و همانجا مدفون گشت !

آیا این حکیم روشن رأی، مواقعی که شب ها تا بصبح نمیخوانید و روزها در کنج تنهایی بسر میبرد و با نیروی ذهن و قدرت عقل میخواست حرکت را از عوارض جسم طبیعی بجوهر جسم طبیعی سرایت دهد و بدست آرد که تمام موجودات کو تا گون عالم طبیعت، در نتیجه حرکات مختلف که در اصل ذات و جوهر این عالم است، پیدا میشوند، آیا هیچ احتمال میداد که در همان مواقع، مردی دیگر در مغرب، در مبانی فلسفه تجدید نظر نموده و همه را زیر و رو کرده و میخواست بنیان فلسفه و علم جدیدی بریزد که بعد از آن، علمای غرب از طریق قواعد فیزیک و ریاضی ثابت کنند که مبدأ همه موجودات، حرکت است ؟

« دکارت » مبانی فلسفه قدما را از نظر گذرانید، رشته تقلید را از گردن فکر بر داشت، استدالات و قیاس های عقلی را بجیری نگرفت، ذهن خویش را از آنچه بشر تا آنروز گفته بود خالی و بیسابقه ساخت؛ از نو بهالم با چشم دیگری نگاه کرد، در همه چیز بدیده شك و تردید و نادانی نگریست، بالاخره از يك نقطه قطعی که وجود خویش باشد شروع نمود

## عالم در نظر فلاسفه جدید

و قدم بقدم پیشرفت ، راه تازه ای برای علم و فلسفه باز نمود و مبانی جدیدی ریخت ، کتابی در کیفیت درست بکار بردن عقل نگاشت ، اما آیا کمان میکرد در همان وقت ، يك روح صافی و فکر روشن در زیر آسمان صافی و روشن ایران ، سعی میکنند پرده های ماده و طبیعت را دریده و بر از نهانی کیتی پی برد ؟

صدر المتألهین بعالم از همان نظر قدما نگاه میکرد و با قیاسات ذهنی و احکام عقلی موجودات را تقسیم مینمود ، و قدما چنانکه در بخش ۶ (عالم در نظر قدما) گفتیم ، موجودات را بچهره و عرض تقسیم میکردند و بطوریکه در بخش پیش مشروحاً تکرار کردیم ، جسم طبیعی و جسم تعلیمی را دو چیز میدانستند : جسم طبیعی را « جوهر » و جسم تعلیمی یعنی حجم و ابعاد و کمیت جسم طبیعی را « عرض » مینامیدند . قدما میگفتند : جسم طبیعی و جسم تعلیمی از هم انفکاک ندارند و جسم طبیعی بدون جسم تعلیمی که حجم و ابعاد آنست ، یافت نمیشود ولی در ذهن و تصور ، ماهیت جسم طبیعی غیر از ماهیت جسم تعلیمی است . ماهیت جسم طبیعی ، جوهر و قائم بذات است . اما ، ماهیت جسم تعلیمی ، کمیت و مقدار و عرضی است که قائم بجسم طبیعی و عارض بر آنست الخ . . . . .

لهذا صدر المتألهین همینکه پی به راز دقیق جهان طبیعت برد ، اینطور تعبیر کرد : « جوهر عالم ماده همیشه در حرکت است . »

لکن « دکارت » از نظر حس و تجربه بعالم نگاه کرد و موجودات را از آن لحاظ تقسیم نمود و مطلقاً قیاسات و تصورات ذهنی را بچیزی نگرفت و فقط قواعد طبیعی و ریاضی را معتبر دانست ، لهذا گفت : عالم



## عالم در نظر فلاسفه جدید

از امتداد و حرکت ساخته شده. دکارت گفت: عالم عبارت از يك سلسله موجودات مختلفی است که هر کدام دارای رنگ و شکل و اثر مخصوصی میباشد. هر گاه، رنگ و شکل و دیگر خصوصیات موجودات را از آنها بگیریم، باز يك چیز در همه باقی میماند و آن، امتداد و بعد است که در همه وجود دارد ولی اگر امتداد و بعد را بر داریم، هیچ باقی نمیماند. پس اصل همه موجودات، همان بعد و امتداد است. و شکل و رنگ و آثار مخصوص، نتیجه حرکاتی است که در آن امتداد و بعد پیدا می شود. مثلاً: طلا، آهن، گیاه و حیوان، موجودات مختلفی هستند و هر يك، دارای رنگ و شکل و خاصیت معینی میباشد. هر گاه کاری کنیم که خاصیت و رنگ و شکل طلا و آهن و گیاه و حیوان را از بین ببریم، در همه يك چیز باقی میماند که همان امتداد و کشش و بعد باشد و جسم عبارت از همان بعد و کشش است.

و صورت طلا و آهن و گیاه و حیوان، مظاهر حرکاتی است که در بعد پدید آمده. و چون حرکاتی که در بعد و امتداد عالم پدید می آید روی تناسب هندسی و ریاضی است، پس برای فهمیدن موجودات باید از راه قواعد ریاضی پیش رفت.

سخن مزبور، بی شبهات بگفته «فیثاغورس» نیست که میگوید: اصل عالم، عدداست و موجودات مختلف، مراتب مختلف عدد هستند که بنسبت مخصوص ترکیب و تألیف شده اند. بنا بر قول فیثاغورس، چیزی که بر يك حال باشد قابل ادراک نیست. همینکه قطعه قطعه شد و قطعات مختلف با یکدیگر ترکیب گردید، بادرک بشر در می آید. مثلاً: يك آواز یکنواخت دائم که اول و آخر نداشته باشد، شنیده نخواهد شد. آواز، وقتی شنیده میشود که

## عالم در نظر فلاسفه جدید

گاهی زیر و گاهی بم، زمانی کوتاه و زمانی بلند و بالاخره همیشه نباشد بلکه منقطع گردد و قطعات مختلف باهم ترکیب شود. اصل عالم که عدد واحد است، ادراک نمیشود. اما باقی موجودات که از تقطیع و ترکیب عدد واحد پیدا شده اند ادراک میگردند.

بالجمله فیثاغورس و دکارت و علماء بعد از دکارت تا امروز، بعالم فقط از نظر فیزیکی و ریاضی نگاه میکنند. آنها امتداد و کشش جسمانی را از لحاظ اینکه موضوع قضایای هندسی واقع میشود، مورد نظر قرار میدهند. ولی از نظر عقل در آن نمینگرند تا فرض جسم طبیعی و جسم تعلیمی بنمایند. خلاصه آنکه، علماء جدید همان بعد و امتداد و بالاخره حجم را که فلاسفه قدیم «جسم تعلیمی» مینامیدند و موضوع علم هندسه میدانستند مورد نظر قرار میدهند و در ماده فقط از لحاظ تحلیل و تجزیه و ترکیب و کشف آثار فیزیکی و کیفیت پیدا شدن آثار شیمیائی آن مینگرند. پس از دکارت، روز بروز بر توسعه قوانین فیزیکی و اصول ریاضی که باهم توأمند، افزود و علم در راه نو خود پیشرفت سریع و محیر العقول نمود و در نتیجه تجربیات و آزمایش های علمی، بسیاری از آثار نهانی عالم طبیعت مکشوف گردید و اختراعات و کشفیات زیاد بظهور پیوست. مهمان فلسفه هم بکلی مقام خود را از دست نداد و دوش بدوش کشفیات علمی پیش آمد و در هر جا تجربه علمی از رفتار باز ایستاد، فلسفه بکمک آن برمیخواست و در هر منزل که علم فرو ماند، فلسفه، دانشمندان را بر پر خود نشانیده بمنزل بالا تر رساند. تا آنکه قواعد علمی بسیار، که در بعضی از آنها دستیاری فلسفه هم در کار بود، یکی پس از دیگری مکشوف گردید.

## عالم در نظر فلاسفه جدید

از جمله چند قاعده است که مبنای نظریه نسبیت اینشتین واقع شد و اساس نسبیت، بر آن قواعد که بعضی از آنها هنوز فرضی است و ثبوت علمی ندارد، قرار گرفته، مانند: عمومیت حرکت، قانون جاذبیت عمومی اجسام، ثبات سرعت نور، کوتاه شدن اجسام در جهت حرکت و غیره. از اینرو می توان گفت یکی از نتایج بزرگ علم نو ظهور عقیده نسبیت و ثبوت آن با قواعد ریاضی است.



از زمان پیش تاکنون همواره فلاسفه دو دسته بوده اند: یکدسته گمان میکردند، بشر میتواند حقیقت هر چیزی را آنطور که هست بفهمد و لهذا معتقد بوده اند که آنچه با قواعد علمی یا قیاسات ذهنی کشف شده مطابق با واقع و عین حقیقت است و تصور نمیکردند: عقل قوه ای است که بکنه و باطن اشیاء نفوذ کرده و حقیقت آنها را در مییابد.

دسته دیگر که از حیث عدد کمتر از دسته اولند، مدعی بوده اند که عقل و قوای ادراکی بشر، از درک حقایق اشیاء عاجز است و آنچه ما، ادراک مینمائیم و بوسیله قوانین علمی یا قیاسات عقلی کشف میکنیم، عین حقیقت و واقع نیست. زیرا واقع و حقیقت، بزرگتر از فهم و ادراک ماست. ادراکات ما، نسبت بخودمان و محیطی که در آن زندگی میکنیم، حجت است نه آنکه نسبت بواقع و حقیقت، تمام و مطابق باشد. «پروتاگورس» از معتبرترین حکمای سوفسطائی یونان میگفت «میزان همه چیز انسانست» این خود، مستلزم قول به نسبیت است زیرا آنچه انسان از عالم ادراک میکند بمیزان قوای خویش سنجیده و ادراک مینماید و بدیهی است که عالم آنطور که هست، در

## عالم در نظر فلاسفه جدید

ترازوی وجود انسان نمی‌گنجد. «پوانکاره» صریحاً معتقد به نسبیت بود و بسیاری دیگر از دانشمندان نیز عقیده نسبیت را اظهار داشته اند. تا آنکه (منکوسکی) دانشمند آلمانی که اینشتین عقیده «نسبیت عامه» را از او اتخاذ کرد، بسال ۱۹۰۸ در مجمع علمی شهر کولونیا اظهار داشت: «ما باید از این هنگام چنین بدانیم که فضا بتنهائی و زمان بتنهائی سایه حقیقتی هستند که آن حقیقت عبارت است از «اتحاد زمان با مکان» که در نتیجه اتحاد زمان و مکان، عالمی موجود میشود که حوادث در آن پدید می‌آیند. ما حوادث مزبور را بنام موجودات میخوانیم و آنها را حقایق می‌پنداریم در حالتیکه آنها سایه حقایق میباشند. پس از آن «اینشتین» نسبیت عامه را با براین ریاضی باثبات رسانید.

## نظریه اینشتین

نظریه «نسبیت عامه» که اینشتین آنرا اظهار داشته و بابراهن ریاضی اثبات نموده، مربوط بر ریاضیات عالیه و هندسه مختص بفضا و تفاوت هایین فضاء ریمانی و فضاء اقلیدوسی میباشد. از اینجهت، فهمیدن و بیان کردن آن، از عهده شخص بی مایه ای مانند نگارنده که از ریاضیات عالیه بی بهره است، خارج است.

ولی خلاصه نظریه (نسبیت عامه) را از جنبه فلسفی آن، که خود «اینشتین» در کنفرانس ها و رسائل خویش گفته و نوشته تا اندازه ای که نگارنده توانسته ام از کتاب انگلیسی (ذی نیچر آف ذی فیزیکال ورلد) طبیعت عالم مادی، تالیف «ادینگتن» که بهترین شارح نظریه اینشتین است و بعضی کتب و مجلات متفرقه عربی استفاده نمایم و بر کسانی که اطلاعات ریاضیشان بیشتر بوده عرضه داشته ام، بخیال خود تا حدی تصور کرده ام. و بعضی از آنچه را که تصور کرده ام، با حذف فورمولهای ریاضی فقط از جنبه فلسفی آن، در اینجا مینگارم. اگر باشتباه رفته باشم یا نفهمیده باشم دانشمندان ملامتم نکنند زیرا «کس نیاید بجنگ افتاده»

سبب تالیف کتاب چیزیکه مرا وادار کرد چنین جسارتی کنم و یا از گلیم خویش دراز تر نمایم این بود که نظریه

## نظریهٔ اینشتین

نسبیت از جنبه فلسفی آن فوق العاده با ذوق مناسب آمد. مثل اینکه این نکته یا بگویم این (عقده) در کمون دل من بود که چگونه فلاسفه و دانشمندان گمان میکنند هر چه فهمیده اند درست است و خیال می کنند: حقیقت و واقع، تابع فهم و ادراک و مقهور قوانین و قیاسات علمی آنهاست! و گویا در کنه قلم این عقیده بود: که بشر کوچک محدود، هر چه ادراک میکند نسبت بقوای جزئی و ناقص او معتبر است. ورنه، ادراکات بشر نسبت بحقیقت عالم آنطور که هست هیچ اعتبار و ارزشی ندارد، حتی نتیجه های عملی که از قواعد و مقدمات علمی خود میگیرد باز نسبت بمحیط کوچک زندگانی محدود وی ثابت است نه نسبت باصل عالم لایتناهی. اختر شناسان پیشین گمان می کردند: ستارگان مانند نگین در جرم آسمانها نصب شده و آسمانها بر گرد زمین میچرخند و مطابق همین گمان راجع بحرکت ستارگان و تعیین مواقع آنها و کشف ماه گرفت و آفتاب گرفت نتایج صحیح و درستی میگرفتند. پس از آن ثابت شد که، ستارگان هر کدام، باختلاف، چندین صد و چندین هزار برابر از آفتاب ما بزرگتر است و هر یک، عالمی جدا گانه است که در محیط خود سیاراتی دارد بمراتب بزرگتر از زمین ما. و زمین ما یکی از سیارات کوچک دور آفتاب ما است، مع هذا از این مقدمات باز راجع بکسوف و خسوف و مواقع ستارگان و تعیین حرکات آنها، نتایج درستی گرفته میشود. پس صرف نتیجه گرفتن، دلیل نمیشود که عین واقع همینطور است که ما خیال کرده ایم. زیرا این نتیجه در عالم زندگانی ما، یعنی کره زمین، اینطور گرفته میشود. معلوم نیست که اگر در

## نظریه اینشتین

کره دیگر و نقطه دیگر عالم مثلاً، در ستاره زهره یا مریخ باشیم، همین نتیجه را بگیریم. شاید آنجا، نتیجه بکلی بر خلاف و بر عکس نتیجه اینجا گرفته شود. و نیز در قلبم این خطور میگذشت، که همانطور که چشم ما، تا حد معینی می بیند عقل و فکر ما هم تا حد معینی سو دارد و پرواز میکند و آنچه بعضی از حکما گمان کرده اند: که عقل ما، از کلیه عالم، وسیع تر است و بر عالم هستی احاطه مینماید، درست نیست.

غرض اینست که چون اینگونه خلعجانه و خطورات در قلبم بود و خودم متوجه نبودم، وقتی نظریه «نسبیت عامه» اینشتین (مطابق آنچه بخیال خود تصور کرده ام) بگوشم خورد، فوق العاده روحم شکفته و باز شد و پنداشنی قلب و فکر من بزبان آمده و مکنونات خویش را آشکار مسازد. از اینجهت بقدری که ممکن بود همواره در صدد تتبع و مطالعه در پیرامون نظریه مزبور بودم هر چند برایم نتیجه عملی نداشت ولی بفهم علمی آن، سرخوش میگشتم.

ضمناً چون دریافتم که اساس نظریه نسبیت، بر عمومیت حرکت قرار دارد که چنانکه علماء طبیعی ثابت کرده اند: کلیه موجودات، عبارت از حوادث و حرکاتی است که در جهان پدید میآید. و دیدم که صدر المتألهین شیرازی هم، در زمان خود گفته که: جوهر اصلی عالم همیشه در حرکت است، اگر چه این دو سخن ربطی بهم ندارد، گفته صدر المتألهین، مربوط بجوهر جسم طبیعی و مقولاتی است که حرکت در آن مقولات واقع میشود، و سخن علماء طبیعی جدید، مربوط بخواص فیزیکی و نسبت های ریاضی اجسام است. و چنانکه گفتیم: اساساً فلاسفه سابق با فلاسفه جدید از دو نظر بعالم نگاه می کنند و هر کدام طوری موجودات را تقسیم نموده

## نظریهٔ اینشتین

و نام میگذارند. مگر اینها چون در يك نکته که هر دو میگویند. اصل موجودات حرکت است، باهم نزد یکند، لهذا بیشتر اشتیاق بفهم نظریهٔ مزبور پیدا کردم. همهٔ اینها مرا وادار کرد که این مباحث را که خودم به نقص آن اعتراف دارم بنگارم. ممکنست این اثر ناچیز زمینه‌ای باشد که بعداً دانشمندان تحقیقات بیشتری در اطراف آن نموده و رساله‌های سودمندی در امثال این مباحث بنگارند.

این را هم یادآور شوم که یادداشتهایی که راجع باین موضوع تهیه شده بود چون زیاد بود و مناسب بازمینهٔ این نامه کوتاه نبود، لهذا از بسیاری از آنها صرفنظر شد و بطور کلی تمام فورمولهای ریاضی در محبت شب سرعت و ثبات سرعت نور و کوتاه شدن اجسام در جهت حرکت و جاذبیت و فضا - زمان و تواتر و غیره حذف گردید و فقط خلاصهٔ نظریهٔ نسبیت از جنبهٔ فلسفی آن و بعضی از مباحث که مبنای نظریهٔ نسبیت است مانند مباحثی که در بالا نام بردیم بنحو اجمال نگاشته شد.



## نسبیت

کدامیه احکام و قضاوتها اینکه ما می‌نامیم خواه چیزها آنکه با حس ادراک می‌کنیم و خواه قضایائی که با استدلال علمی و برهان ریاضی به اثبات می‌رسانیم، همه نسبی است یعنی نسبت به ما و نسبت به حس و عقای که داریم و نسبت به محیطی که در آن هستیم و نسبت به حالت حرارتی که واجد می‌باشیم، قضاوتها و احکام هر یک از اینها است که می‌نامیم، ولی هرگاه کسی دیگر در محیط دیگر با حالت دیگر در همان چیزیکه ما قضاوت کرده ایم قضاوت کند، طور دیگر قضاوت خواهد کرد. و آنچه ما با برهان ریاضی ثابت نموده ایم، برای او با برهان ریاضی طور دیگر ثابت خواهد شد مثال: چشم‌ها چیزی را می‌بیند و ما آنرا نور می‌گذاریم، گوش‌ها چیز خاصی می‌شنود و آنرا صوت می‌نامیم. این قضاوت و این ادراک فقط نسبت به چشم و گوش‌ها و در این محیط که هستیم و در این حالت که داریم معتبر است و گرنه هرگاه کسی باشد که چشمش طور دیگر و گوشش طرز دیگر ساخته شده باشد، او چنین نوری که ما می‌بینیم نخواهد دید و چنین صدائی که ما می‌شنویم نخواهد شنید بلکه یک نحو چیز دیگر خواهد دید و یک نوع چیز دیگر خواهد شنید و طور دیگر قضاوت

خواهد نمود. یا آنکه اگر محیط ما عوض شود فرضاً ما را ببرند بیکى از منظومه های شمسی دیگر، معلوم نیست که در آنجا با همین چشم و گوش، چنین نوری ببینیم و چنین صوتی بشنویم بلکه قطعی است که طور دیگر خواهیم دید و نحو دیگر خواهیم شنید. یا آنکه اگر حالت حرکت ما و محیط ما تغییر کند، یا اندازه حرکت نور و صوت تغییر کند قطعاً نور و صوت را باین کیفیت ادراک نخواهیم کرد. چنانکه علماء فیزیک ثابت کرده اند، که نور و صوت و کلیه اجسام، از گاز و مایع و جامد، جز حرکت چیزی نیست. حرکت باندازه مخصوصی که میرسد، گوش آنرا میشنود و نام آنرا «صوت» میگذاریم باندازه معین دیگر که میرسد، چشم آنرا می بیند و نامش را «نور یا رنگ» مینیم. باز حرکت بعدی دیگر که میرسد، قوه شامه آنرا در مییابد و بنام «بو» میخوانیم و در درجه دیگر، قوه ذائقه آنرا میچشد و از آن، تعبیر به «طعم» مینمائیم. و همچنین در یکدرجه، بنظر ما «گاز» و در درجه دیگر «آب» و در درجه دیگر، طلا و در درجه دیگر جیوه و غیره میآید، همانطور که عالم ثابت نموده، که زغال سنگ و الماس هر دو یک چیزند و فقط اندازه حرکت و ارتعاش ذراتشان متفاوت است.

حرکت بعد مخصوصی که رسیده ما آنرا الماس شناخته ایم، و در حد کمتر از آن، زغال سنگ یافته ایم. درجات و اندازه های بیشماری از حرکت نیز هست که ما حسی نداریم آن اندازه ها را دریابیم، چنانکه درجات ما بین صوت و نور را ادراک نمیکنیم و درجات بالا تر از نور بنفش را با حسی چشم نمی بینیم ولی با واسطه دیگری وجود آنها اثبات شده. اگر علاوه بر این پنج حس، حواس دیگر میداشتیم، چیز های دیگری می یافتیم، و

اگر این پنج حس ما، طور دیگر ساخته شده بود، همین ها را که یافته ایم، طوری دیگر می یافتیم. پس آنچه ما در میابیم، اموراتی است مختص بخودمان، نمیتوانیم حکم کنیم که طبیعت مطلقاً و در هر جا و در حال و برای هر کس همین طور است که ما دریافته ایم.

مثال دیگر: ما را جمع بفاصله های زمانی و مکانی موجودات، قضاوت هایی می کنیم. مثلاً میگوئیم: فاصله میان من و دیوار پنج متر است، یا تختخواب در جانب شمالی میز تحریر قرار دارد، یا فلانی در اول ظهر وارد شد، یا فاصله میان رسیدن اتومبیل و درشکه پنج ساعت بود، یعنی اتومبیل پنج ساعت زودتر از درشکه رسید و هکذا... تمام این قضاوتها نسبی است یعنی نسبت بما و محیط ما و حالت حرکت ما درست است و نسبت بشخص دیگر که در محیط دیگر باشد و دارای حالتی دیگر از حرکت باشد تغییر خواهد کرد و آنچه را ما میفهمیم، او برعکس خواهد فهمید. فرضاً ممکن است، فاصله میان من و دیوار، در نظر او پانصد متر باشد یا تختخواب در نظر او، در جانب جنوبی میز تحریر قرار داشته باشد. یا فلان شخص که در نظر ما اول ظهر وارد شد در نظر او نصف شب وارد شود، یا آنکه اتومبیل که در نظر ما پنج ساعت بیش از درشکه رسید، در نظر او ده ساعت پس از درشکه برسد! و... فرض کنید: دو نفر آدم میخواهند حرکت ترن را از تهران تا ورودش بقم از حیث زمان و مسافت، تعیین نمایند. و فرض کنید: آلات و مقیاساتی که دو نفر مزبور برای سنجیدن زمان حرکت ترن و مسافت مابین تهران و قم از قبیل ساعت و مترو غیره دارند، یکسانست

## نسبیت

ولی یک نفر در ایستگاه تهران ایستاده ، و حرکت ترن را از تهران تا رسیدنش بقم با مقیاسهائی که دارد میسنجد و دیگری در طیاره ای نشسته و بسرعت فوق العاده ای رو بکره مریخ حرکت می کند ، و در انتهائی که او در فضا رو بکره مریخ در حرکت است ، ترن از تهران حرکت کرده و بقم میرسد و آن شخص از میان فضا با مقیاساتی که دارد ، زمان حرکت و ورود ترن و مسافتی را که می پیماید می سنجد . هرگاه نتیجه سنجش این دو نفر را با یکدیگر مقایسه کنیم خواهیم دید که در زمان و مسافت و حرکت و ورود ترن با یکدیگر مخالفند . مثلاً : مطابق حساب آنکس که در ایستگاه تهران ایستاده ، ترن ساعت هفت و نیم صبح حرکت کرده و ساعت یازده بقم رسیده و مسافت معینی را که فاصله ما بین قم و تهران است در این زمان پیموده ، اما مطابق حساب آنکس که در فضا رو بکره مریخ در حرکت است ، ترن اول بقم رسیده و بعد از تهران حرکت کرده ! و مسافتی را که پیموده کمتر از فاصله ایست که در زمین میان تهران و قم دیده میشود . و در عوض ، زمانی که این مسافت را در آن زمان پیموده بیشتر از سه ساعت و نیم که در زمین محسوب میشود : میباشد ! با آنکه فرض کردیم ، آلات و مقیاساتشان از قبیل ساعت و متر یکی ، و تلفون و رادیو که بوسیله آن از حرکت و ورود ترن آگاه میشده اند نیز یکی بوده ، معذرا نتیجه دو حساب ، مخالف و ضد یکدیگر شده ، زیرا حالت و محیط این دو نفر با هم مختلف بوده : یکی در تهران و ساکن ، و دیگری در اوج فضا و بسرعت مخصوصی در حرکت بوده است . و باینجهت نتیجه حساب ، مختلف

گشته است. (۱)

این مطلب با قواعد ریاضی و حسابهای دقیق، اثبات شده و تا درجه ای جهت آن هم معلوم است. جهتش اینست که ما از هر قضیه ای بوسیله نور آگاہ میشویم، و نور، آگهی حوادث و قضایا را بما میرساند مثلاً: چشم ما که میبیند، بوسیله نور است. تلفون یا رادیو که خبر حرکت و ورود ترن را بما میدهد، بوسیله امواج الکترو-منیتیک است، که سرعتش مطابق سرعت نور است. و با قواعد علمی ثابت شده که سرعت نور و امواج شبیه نور، همیشه ثابت است و در هر حال و در هر ظرف یکسانست. اگر نور در زمین تابع ظرف زمین و در فضا تابع ظرف فضا میبود، و اگر سرعت نور در محیط ساکن با محیط متحرك تفاوت میکرد، در آنصورت نتیجه حساب هر دو نفر یکی میشد زیرا بهمان نسبت که حالت حرکت و محیط این دو شخص مختلف بود، نور که خبر وقایع را باین دو نفر میرساند مختلف میشد و در محیط هر کدام تابع محیط و حالت او میگردد و در نتیجه، هر دو یکطور میفهمیدند و حساب هر دو موافق در میآمد. اما چون سرعت نور که باید خبر وقایع را برساند، در هر حال بربك قرار است، و باختلاف محیط مختلف نمیشود و از آنطرف، محیط و حالت حرکت و سکون این دو شخص، باهم مختلف است، اینست که نتیجه حسابشان مختلف میگردد، و حساب هر يك نسبت بحالت و محیط خودش ثابت است، و بطور اطلاق نسبت بهر حال و هر محیطی درست نیست. پس اگر ما میگوئیم: نور خورشید فرضاً در مدت هشت دقیقه و

(۱) مثال با مختصر تغییری از مجله المقتطف گرفته شده.

## نسبیت

چند ثانیه بزمین میرسد، و چون سرعت نور در هر ثانیه سیصد هزار کیلو متر است، پس فاصله میان زمین و آفتاب، در حدود یکصد و پنجاه میلیون کیلو متر می باشد. این حکم نسبی است، یعنی برای اهل زمین این حکم درست است، اما اگر کسی بخواند، از آفتاب یا از زهره یا ستاره دیگری مثلاً فاصله میان زمین و آفتاب را تعیین کند، در نظر او غیر از این خواهد بود و تفاوت فوق العاده ای خواهد داشت.

از اینجاست، که عقیده نسبیت بطور کلی میگوید: آنچه را جمع بعالم میفهمیم و ادراک میکنیم و باقواعد علمی اثبات مینمائیم چه را جمع بابعاد اشیاء، و چه راجع بدوری و نزدیکی و یا فاصله زمانی آنها، همه نسبی است.

این مدعا باقواعد ریاضی و حسابهای بسیار دقیق، ثابت شده و از اینجاست که اینشتین میگوید: زمان و مکان، هر دو نسبی است و باختلاف موقع و محل مختلف میگردد مثلاً: زمان، در مکان دو رتر طولانی تر از مکان نزدیگر است. و هرچه مکان نزدیگر شود، دقیقه کوتاه تر میگردد. فرض میکنیم: در کره مریخ دستگاه بی سیمی است که در هر ثانیه یک نوبه میزند و در زمین ساعتی است که امواج بی سیم مریخ را گرفته و در اثر آن کار میکند و باهر «تیک» که بی سیم مریخ میزند عقربك ساعت زمین يك ثانیه حرکت میکند. فاصله مریخ از زمین در نهایت دوریش بیش از هشت دقیقه نوری یعنی تقریباً مطابق فاصله آفتاب از زمین و در موقع نزدیکی کمتر از هشت دقیقه نوری میباشد. تیک تیک های بی سیم مریخ بوسیله امواج الکترو - منیتیک - بزمین میرسد و سرعت امواج

## نسبیت

مزبور ، مطابق سرعت نور است . بنابراین ، چند دقیقه طول میکشد تا صدای (تیک) از رادیوی مریخ بزمین برسد و ساعت زمین مطابق آن ، صدا دهد . لیکن تیک تیک های مزبور متوالیاً میرسد و فواصل آنها ، ثانیه ها محسوب میشود .

در اینصورت اگر زمین و مریخ ، هریک در جای خود ساکن باشد ، ثانیه های ساعتی که با رادیوی مریخ میگردد ، بی کم و زیاد مطابق ثانیه های ساعت عادی که درست کار کند خواهد بود . اما هیچ جسم ساکنی در عالم وجود ندارد . تمام اجسام از ذره کوچک گرفته تا ستاره بزرگ هر کدام ، بسرعت مخصوص بخود حرکت میکنند . مریخ در مدار خود بسرعت ۱۵ میل در ثانیه و زمین در مدار خود بسرعت سی کیلومتر در ثانیه حرکت میکنند . فاصله میان زمین و مریخ ، تدریجاً زیاد میشود . برای سهولت حساب فرض میکنیم ، بر فاصله میان زمین و مریخ در هر ثانیه سی کیلو متر افزوده میگردد . سی کیلومتر مساویست با یک ده هزارم مسافتی که « تیک » رادیو در هر ثانیه میپیماید ( یعنی سیصد هزار کیلومتر ) پس در هر ثانیه « تیک » رادیو باندازه یک ده هزارم مسافت خود دیرتر میرسد ، زیرا فرض اینستکه در هر ثانیه ، سی کیلومتر بر مسافتش افزوده میگردد ، و متدرجاً تیک تیک ساعت رادیو از تیک تیک ساعت عادی عقب افتاده تا آنکه هرگاه بر مسافت میان زمین و مریخ ، ده هزار کیلومتر افزوده شود خواهیم دید که ساعت رادیو ۹۹۹۹ ثانیه ضبط نموده در حالیکه ساعت عادی ده هزار ثانیه ضبط کرده است . یعنی ساعتی که با قوه رادیوی مریخ میگردد ، در ده هزار ثانیه یک ثانیه از ساعت عادی

## نسبیت

کند تر حرکت کرده، و بنا بر این ثانیهٔ مریخ باندازهٔ يك دهه هر ارم ثانیه، از ثانیهٔ زمین طولانی تر شده است و اگر مریخ بما نزدیک شود، قضیه بعکس میشود یعنی ثانیه مریخ کوتاه تر از ثانیه عادی ما میگردد، زیرا نیک نیک ها زودتر میرسد. پس هرگاه بخواهیم موقع حقیقی مریخ را رصد کنیم، نباید بحساب مقداری از زمان که نور مریخ بما میرسد اکتفا کنیم، بلکه باید این فرق را هم که در نتیجه کم شدن یا زیاد شدن فاصلهٔ ما بین مریخ و زمین پیدا میشود بحساب آوریم. و اخترشناسان، قبل از نسبیت متوجه آن نبودند. هرچند این تفاوت، نسبت بزمین و مریخ، که فاصله آنها چند دقیقهٔ نوری میباشد جزئی است و چندان محسوس نمیکردد، ولی نسبت بستارگانی که چندین سال طول میکشد تا نور آنها بزمین میرسد، تفاوت مزبور فوق العاده زیاد میشود.

لهذا باید زمان را در حساب مکان، و مکان را در حساب زمان آورد و سنجیدن هیچکدام بدون دیگری تمام نیست. و برای سنجیدن موقع حقیقی هر چیزی علاوه بر سه بعد معروف - طول و عرض و عمق باید زمان را هم بعنوان «بعد چهارم» داخل کرد. این مطلب در فصل آینده تا درجه ای روشن میشود.



## زمان - مکان

با آنکه راجع بزمان مشروحا بحث کردیم و راجع بمکان نیز  
اجمالا اشاره نمودیم، ولی چون در این فصل میخواهیم اتحاد زمان و  
مکان را بیان نمائیم، ناچاریم نظریه‌هایی را که تا کنون فلاسفه در باره  
زمان و مکان داشته اند بطور اختصار ذکر کنیم و پس از آن بشرح  
مقصود پردازیم.



زمان و مکان، دو ظرف وسیعند که در جهان محسوس، هیچ چیز  
از این دو ظرف بیرون نیست. تمام اخبار و احکام مردم، در پیرامون  
این دو ظرف است. مثلا: یا میگویند فلان چیز در فلان جاست، یا  
میگویند فلان امر در فلان زمان واقع شد. مع هذا حقیقت زمان و مکان  
بر همه مجهولست.

## زمان - مکان

مکان، در نزد قدما بسه معنی گفته میشد :

### مکان

۱ - نقطهٔ انکاء . مثلاً میگوئیم مکان آدمیزاد ،

سطح زمین است . یعنی تکیه انسان بر سطح زمین است . علت این انکاء را بعضی میگفتند ، قوهٔ میلی است در جسم کوچکتر بسوی جسم بزرگتر که مرکز آن بشمار میرود . و بعضی میگفتند ، در جسم بزرگتر جاذبه ای است که جسم کوچکتر را بسوی خود میکشاند . اخیراً عقیدهٔ دوم تأیید شد و « نیوتن » قانون جاذبهٔ عمومی را کشف نمود .

۲ - سطح اندرون جسم محیط برای جسم محاط . اگر دو جسم باشد که یکی در اندرون دیگری قرار داشته باشد ، مانند زرده در میان تخم مرغ ، سطح اندرون جسم بیرون را مکان جسم اندرون نامند . مثلاً : سطح اندرون کرهٔ هوا مکان زمین است . زیرا زمین در میان هوا قرار دارد .

مطابق این دو معنی که برای مکان گفتیم ، مجموع عالم جسم دارای مکان نیست برای آنکه همهٔ عالم ، نه نقطهٔ انکاء جسمانی دارد و نه در اندرون جسمی قرار دارد ولی اجسام جزء ، هر کدام دارای مکان یکی از این دو معنی هستند .

۳ - جایگاهی که جسم ، آن جایگاه را پر کرده است . هرگاه جسمی را فرض کنید مثلاً : ستون عمارت را ، در ذهن شما « جایگاه » یعنی خالی گاهی باندازهٔ حجم آن جسم ، فرض میشود که جسم مزبور آنرا پر کرده و هرگاه آن جسم نباشد ، باز جسم دیگر آنرا پر خواهد نمود و هیچگاه آن جایگاه خالی نخواهد ماند . مکان باین معنی راحین

## زمان - مکان

و فضا می نامند و باین معنی ، کلیه عالم جسم دارای مکانست . زیرا فضا و خلائی باندازه حجم عالم جسم فرض میشود که اجسام آنرا اشغال نموده اند .

**حقیقت فضا** در حقیقت فضا ، از نظر فلسفی اختلاف است . بعضی

( اشراقیون ) فضا را موجود حقیقی مجرد و قائم

بذات میدانند که تمام اجزاء جسم ، با آن تداخل نموده و بعبارت دیگر : آن موجود ، بر همه اجزاء جسم احاطه دارد . پاره دیگر از فلاسفه ، فضا را امری موهوم میدانند که از وجود جسم فرض میشود باین معنی که اگر جسمی نبود فضائی فرض نمیشد .

فضا از نظر علمی وجود ندارد . آنچه موجود است

**فضا از نظر علمی** جسم است و فضا امریست که فقط از نظر ریاضی

فرض میشود . فضا ، مانند موضوعات دیگر ریاضی

فقط وجود ذهنی دارد که منشأ فرض آنها اشیاء خارجی است . مثلاً :

موضوع علم حساب عدد است . عدد در خارج وجود ندارد . آنچه در

خارج موجود است ، فرضاً ستاره است . آدم است . کوسفند است -

کردوست و غیره . نظر باینکه موجودات مذکور ، از یکدیگر جدا و

پراکنده اند ، ما ، در ذهن برای آنها صفتی فرض میکنیم و نام آنرا شماره ( عدد )

میکذاریم و میگوئیم . ستاره ها فرضاً ده هزارند یا کوسفندها صد تایند

و ... فضا نیز مانند عدد موضوع ریاضی است یعنی صفتی است که در ذهن

برای موجودات خارجی فرض میشود باین بیان : جسم وجود دارد . جسم

دارای حجم است یعنی دارای سه امتداد است . در هر جسمی میتوانیم سه

## زمان - مکان

خط فرض کنیم که عمود بر یکدیگر باشند و با یکدیگر بزأویه های قائمه تقاطع نمایند. این سه خط را سه امتداد یا ابعاد سه گانه جسم گویند که حجم جسم را تشکیل میدهند. یکی از سه خط مزبور، طول - یکی عرض - یکی ارتفاع یا ضخامت جسم نامیده میشود. از امتدادهای سه گانه جسم، یکنوع و سعت و جایگاه و بعبارت دیگر، کمیت متصلی در ذهن فرض میکنیم و نام آنرا (فضا یا مکان) میگذاریم و احکام هندسی را در آن جاری میسازیم.

فلاسفه، پس از آنکه تا اندازه ای بطوریکه شرح توجه بزمان دادیم، بامتداد جسمانی و ابعاد سه گانه عالم پی بردند، متوجه شدند که علاوه بر امتداد جسمانی که بظاهر ثابت و برقرار است، يك امتداد دیگری نیز در عالم وجود دارد که همیشه در گذراست و دارای ثبات و قرار نیست. نام آن امتداد را زمان گذاشتند.

دیدند يك موتور سیکلت و يك دوچرخه فرضاً با هم از تهران بمقصد کرج مثلاً حرکت میکنند. منشأ توجه بزمن

مسافتی که این دو باید بپیمایند که همان امتداد جسمانی باشد، یکی است. شروع در حرکت نیز باهم بوده ولی در پایان حرکت باهم مختلف میشوند: موتور سیکلت زودتر بمقصد میرسد و دوچرخه دیرتر، و بین پایان حرکت آنها فاصله ای پیدا میشود. یا آنکه مثلاً میگوئیم: نخست «هوشنگ» بدنیا آمد پس از آن خواهرش «پروین». فاصله ای که در فرض اول میان پایان حرکت موتور سیکلت و دوچرخه پیدا میشود، و پیشی و پستی که در فرض دوم، تولد هوشنگ و پروین را از هم جدا

## زمان - مکان

ساخته و در طول یکدیگر قرار میدهند، منشأ توجه فلاسفه شد باینکه باید در عالم، علاوه بر امتداد و کشش جسمانی، يك امتداد مقداری طولانی نیز وجود داشته باشد که نسبت بآن امتداد، تندی و کندی حرکات و پس و پیشی حوادث سنجیده میشود که میگوئیم، موتورسیکلت این مسافت را در مدت کمتری پیمود، و دو چرخه همان مسافت را در مدت بیشتری پیمود. یا آنکه میگوئیم هوشنك مدتی قبل از پروین متولد شده و پروین مدتی کوچکتر از هوشنك است. کلمه «در مدت» در دو مثال بالا نماینده همان امتداد است و بواسطه آن امتداد است که حوادث این جهان همیشه در گذر و یکی پس از دیگریست و همه باهم در يك ظرف جمع نمیشوند و گرنه، امتداد جسمانی میتواند همه اشیاء را در يك ظرف بگنجاند.

حقیقت زمان  
شیخ الرئیس ابوعلی سینا در طبیعیات شفا گفته‌های مختلفی از فلاسفه راجع بحقیقت زمان نقل کرده:

«بعضی وجود زمان را فرضی میدانند که از حرکت حوادث فرض میشود و برخی برای زمان، وجود حقیقی قائلند. جمعی زمان را همان مبدأ واجب عالم دانسته و پاره ای زمان را جوهری جسمانی پنداشته اند. «افلاطون» زمان را جوهری مستقل و جدا از جسم می پندارد! «ارسطو» زمان را مقدار حرکت میداند. دسته‌ای، خود حرکت دوری سالیانه و روزانه را که در این جهان دیده میشود، بنام زمان نامیده اند و برخی زمان را امری نسبی انگاشته و آنرا نسبتی دانسته‌اند که از سنجیدن دو چیز باهم بدست می‌آید و بنابر این، نسبت باشیائی که باهم سنجیده

## زمان - مکان

میشوند مختلف میگردد. « ابوالبرکات » بغدادی زمان را مقدار وجود میخواند و میگوید. چون زمان هر چیز مقدار وجود آن چیز است، پس زمان هر موجودی نسبت بآن موجود سنجیده میشود. طایفه ای از حکما از فهمیدن حقیقت زمان اظهار عجز کرده اند « صدر المتألهین چنانکه گفتیم، زمان را مقدار حرکت جوهر موجودات میداند.

چنانکه گفته شد، زمان عبارت از يك امتداد طولی  
مبدأ فرض  
گذرائی است که شامل تمام عالمست و برای آن  
زمان  
آغاز و انجامی پیدانیست و حوادث این جهان در  
ظرف آن امتداد، متدرجاً موجود و معدوم میگردد و همیشه پشت سر  
یکدیگر میآیند و میروند و خود آن امتداد نیز تدریجاً موجود و معدوم  
میگردد.

حال ببینیم، آیا این امتداد زمانی را از چه بدست میآوریم و عبارت  
دیگر: مبدأ فرض زمان چیست؟

بدیهی است که چون زمان یکنوع کمیت و مقدار است که بتدریج  
موجود و معدوم میگردد و همیشه یکجزء آن موجود و جزء دیگرش معدوم  
است و وجود و عدمش آمیخته و دست بگردن یکدیگر میباشد، مبدأ  
فرض آن نیز باید همین خاصیت را داشته باشد. چیزیکه دارای این خاصیت  
یعنی وجود تدریجی است، حرکت است. پس مبدأ فرض زمان، حرکت  
خواهد بود. از آنطرف، چون زمان يك امر دائم و مستمر است که آغاز  
و انجام ندارد، پس باید مبدأ فرض زمان هم يك حرکت دائم و مستمر  
باشد آیا آن حرکت دائم که زمان را از آن، انتزاع میکنیم کدامست؟

## زمان - مکان

يك حرکت دوری دائم در جهان دیده میشود که باعث پیدایش شب و روز و ماه و سالست (اینکه گردنده را آسمان یا زمین بدانیم تأثیری در این مطلب ندارد) بعضی چنانکه در فصل زمان گفتیم، گمان کردند مبدأ فرض زمان: همین حرکت دوری است. لکن محققین دانشمندان این گمان را سست دانسته و معلوم کرده اند که زمان مربوط به حرکت دوری آسمان یا زمین نیست بلکه حرکت شبانه روزی و سالیانه زمین، مانند چرخیدن عقربک‌های ساعت، وسیله تقسیم و سنجیدن زمانست نه مبدأ فرض اصل زمان.

محققین پس از پی بردن به سستی گمان مزبور، فرضیه‌های دیگری بمیان آوردند که از جمله آنها نظریه صدرالمتألهین است که (چنانکه در فصل زمان گفتیم) مبدأ فرض زمان را حرکت جوهر اجسام میدانند و چون بعقیده او حرکت ذاتی جوهر جسم است و انفکاک ندارد پس امتداد زمانی و امتداد مکانی، دو صفت جسم و هم آغوش و لازم و مازوم یکدیگرند.

دیگری نظریه اینشتین است که اکنون بشرح آن می‌پردازیم:

مطابق نظریه اینشتین، «مکان و زمان» دو ظرف

زمان و مکان در نظر اینشتین

برای اجسام نیستند، بلکه دو صفت هستند که از دو حالت جسم انتزاع میشوند. اگر جسم

نباشد، نه زمانست و نه مکان. همینکه جسم پیدا میشود: زمان و مکان مفروض میگردد.

## زمان . مکان

انتشار و استمرار جسم دارای دو خاصیت است : یکی خاصیت انتشار و پراکندگی ، دیگر خاصیت استمرار •

و بهتر بگوئیم : کلیه موجودات ، عبارت از حوادثی هستند که در نتیجه حرکت پدید می آیند . حوادث مزبور ، یعنی کلیه موجودات گیتی ، دارای دو صفت و کیفیتند : یکی از آن دو صفت اینست که حوادث ، منتشر و پراکنده میشوند و میان آنها در نتیجه پراکندگی فاصله هائی ایجاد میگردد . مثلاً : زمین و ماه و ستاره هر کدام یکی از حوادثند که در نتیجه حرکت پیدا شده اند و پراکنده گشته اند ، بطوریکه بین آنها فاصله هائی موجود شده . صفت دیگر حوادث ، تدریج و استمرار است . بطوریکه در نتیجه استمرار و تدریج نیز فاصله هائی میان آنها پیدا می - شود . مثلاً : شکوفه کردن درخت و میوه دادن آن ، دو حادثه هستند که بر سبیل تدریج و استمرار پدید می آیند و میان آنها فاصله ای موجود میگردد . انتشار و استمرار ، دو صفت و کیفیت حوادثند . لکن هر کدام از این دو صفت ، دارای جهت کمیت و مقدار نیز میباشد .

حوادث در نتیجه کیفیت انتشار ، دارای فاصله .

### فاصله انتشاری

هائی میشوند که میتوانیم کمیت و مقدار آن فاصله

ها را بسنجیم و از هر يك از حوادث ، بدیگری

### حوادث

پی بریم . فاصله های انتشاری حوادث را فاصله مکانی گویند . این فاصله ها در سه خط پیدا میشوند که برای سنجیدن هر حادثه ای لازمست آنرا در سه امتداد بسنجیم و بگوئیم مثلاً : فلان حادثه ، تختخواب فرضاً در جانب شمالی حادثه دیگر یعنی میز تحریر ، و در جانب غربی کنجه کتاب



## زمان-مکان

و در فاصله سه متر زیر سقف اطاق است. فاصله های مکانی علاوه بر آنکه باید در سه خط و سه سوی سنجیده شوند تا موضع حادثه ای تعیین گردد، دارای خاصیت دیگری نیز هستند که میتوانیم انتقالات را در آنها بسنجیم و مثلاً بگوئیم: انتقال اتومبیل در این مسافت، ده برابر انتقال درشکه بود و ...

**فاصله استمراری** حوادث در نتیجه تدریج و استمرار، به اسلوب

مخصوصی یکی پس از دیگری بر ما وارد می-

**حوادث**

شوند و دارای فاصله هائی میگردند که فقط در

يك خط و يك امتداد واقع است و فواصل مزبور را فقط با دو کلمه می-توانیم بسنجیم و فرضاً بگوئیم، فلان حادثه یعنی غذا خوردن، پیش از فلان حادثه یعنی خوابیدن بود. یا، آب آشامیدن پس از سخن گفتن واقع شد. فاصله تعاقبی حوادث را فاصله زمانی گوئیم.

پس باید دو معنائی که از زمان و مکان در ذهن ما جا

**ملازمه زمان**

گرفته، که زمان و مکان را دو ظرف موجودات

**و مکان**

میبنداریم، از ذهن خود بیرون کنیم و از این پس

از زمان و مکان، دو معنای دیگر بفهمیم. یعنی چنین تصور کنیم که عالم عبارت است از يك سلسله حوادثی که با اسلوب مخصوصی منتشر و پراکنده میگردند و یکی پس از دیگری بر ما وارد میشود. مکان یعنی فاصله هائی که در نتیجه انتشار حوادث پیدا میشود و زمان یعنی فاصله هائی که در نتیجه استمرار و تعاقب حوادث موجود میگردد. و چون انتشار و استمرار، دو صفت حوادثند، و زمان و مکان دو کمیت هستند که از این

## زمان - مکان

دو کیفیت انتزاع میشوند، پس زمان و مکان ملازم و دست بگردن یکدیگرند.

نسبی بودن زمان  
و مکان

امر دیگر آنکه: چون تمام حوادث دائماً در

حرکت هستند لهذا فاصله های زمانی و مکانی

آنها همیشه در تغییر است و بهر اندازه از فاصله

زمانی کم شود بر فاصله مکانی افزوده میگردد و بر عکس، هر قدر بر

فاصله زمانی حوادث افزوده گردد، از فاصله مکانی آنها کم میشود و

باینجهت فاصله های مکانی و فاصله های زمانی، ثابت و مطلق نیستند و

نسبی میباشند وای « زمان-مکان » يك امر مطلق ثابت است. یعنی زمان

تغیر میکند و مکان تغییر میکند اما « زمان-مکان » هیچگاه تغییر نمیکند

بعبارت دیگر: زمان نسبی است و مکان نسبی است لکن « زمان-مکان » حقیقت

ثابت عالمست. پس عالم، یعنی « زمان-مکان » و بهترین اسمی که می

توانیم برای عالم بگذاریم و آن اسم را نماینده وجهه ثابت حوادث قرار

دهیم، کلمه ایست که مرکب از لفظ زمان و مکان باشد ( یکی از دانشمندان

میگفت: بهترین کلمه برای این معنی در فارسی، کلمه « جایگاه » است)

خلاصه آنکه نظامی که بر ما احاطه کرده و ما داخل آن نظام

هستیم، عبارت است از اتحاد زمان بمکان و نام آن نظام، زمان-مکان

یا جایگاه است. از اینجهت عالم عبارت است از چهار بعد: طول، عرض

ارتفاع و زمان. برای سنجیدن هر چیزی و تعیین موضع آن چیز، باید

علاوه بر سه بعد مکانی، بعد زمانی را هم داخل کرد و هر حادثه ای

را با چهار بعد سنجید.

## بعد چهارم

---

فضای اقلیدسی دارای سه بعد بود . یعنی علماء پیش از ظهور عقیده نسیمیت ، اگر میخواستند موضع و مکان چیزی را معین کنند ، بوسیله فرض سه خط که در محل آن چیز با یکدیگر تقاطع نماید تعیین میکردند ، و نیز نسبی بود . یعنی مکان هر چیزی نسبت با اختلاف محل کسی که میخواست تعیین نماید ، مختلف میشد . مثلاً : هر گاه میخواستند موضع درختی را که در میان خانه است تعیین نمایند ، سه خط فرض میکردند : یکی در امتداد طول فضای خانه ، فرضاً از شمال بجنوب ، یک خط در امتداد عرض خانه ، از مشرق بمغرب ، و خط سوم در امتداد ارتفاع درخت ، از کف زمین رو به هوا بطوریکه هر سه خط مفروض ، در محل درخت بهم رسند و موضع درخت زاویه مثلث مکعبی گردد . آنگاه میگفتند : فاصله درخت از دیوار شمالی فرضاً بیست متر ، و از دیوار شرقی ده متر ، و ارتفاع آن از کف زمین فرضاً پنج متر است . و با این ترتیب موضع مکانی درخت ، معین میشد . ولی این موضع ، نسبت باشخاص ، مختلف بود . یعنی اگر کسی که در اطاق شمالی خانه بود ، میخواست درخت را رصد کند ، محل آنرا در جنوب خود می یافت . و اگر کسی که در اطاق

## بعد چهارم

جنوبی خانه نشسته بود، میخواست جـای درخت را تعیین نماید، آ را در جهت شمالی خویش میدید، و همین طور آنکـه در مشرق بود، درخت را در مغرب، و آنکـه در مغرب بود درخت را در مشرق خود حساب میکرد. و علاوه بر اختلاف جهات، فاصله های درخت نیز مختلف میشد. نسبت به یکی، درخت در فاصله ده متری و در جانب شمالی او بود و نسبت به دیگری درخت مزبور، در فاصله صد متر و فرضاً در زوایه جنوب شرقی او می افتاد \*

اما زمان پیش از ظهور عقیده نسبیت، امری مستقل محسوب میشد و ارتباطی با مکان نداشت و در نظر اشخاص، مختلف نمیگردید. یعنی علما، پیش از عقیده نسبیت گمان میکردند: زمان در مکان دور، عین همان زمان است در مکان نزدیک. و مدت زمانی، در نظر دو نفر محاسب که محلشان مختلف باشد، یکی است. خواه موضعشان دور باشد یا نزدیک و حوادث میان آنها هر چه باشد \*

لکن عقیده نسبیت با براهین ریاضی ثابت کرد که اولاً: برای تعیین موضع مکانی هر چیز، علاوه بر سه بعد مزبور، باید زمان را هم مانند بعد چهارمی دخالت دهیم و بوسیله چهار امتداد، موضع قطعی آنچیز را تعیین نماییم. ثانیاً: زمان هم مانند مکان نسبی است و نسبت باشخاص و امکانه مختلف میگردد. نسبت بکسی که از مکان دور حساب میکند، بلند تر و در نظر کسی که از مکان نزدیک حساب مینماید، کوتاه تر است. بعکس مسافت، که نسبت بمحاسب نزدیک بلند تر و نسبت بمحاسب دور کوتاه تر بنظر میآید.

## بعد چهارم

### اساس نسبیت بر

### حرکت است

نظریه نسبیت، مربوط بقضا یا ماده ساکن نیست. بلکه نظریه نسبیت، چنانکه گفتیم، مربوط به حرکت است و اگر حرکت نبود، نظریه نسبیت مورد نداشت. در نظر علماء نسبیت، چنانکه گفتیم، فضا وجود ندارد. آنچه وجود دارد، ماده و افعال ماده است از قبیل تشعشع و جو جاذبی و جو الکترومغناطیک و غیره. و بعقیده آنها، ماده ساکن نیست. بلکه اساس و بنیان عالم ماده، حرکت است که اگر حرکت نباشد، عالم عدمست. پس در نظر علماء نسبیت، هر حادثه ای و هر موجودی عبارت از حرکتی است که در ماده پدید میآید. و حرکت مسافت را اشغال می کند و زمانی را فرا میگیرد. لهذا برای تعیین موضع هر چیزی باید مسافت و زمان هر دو را بحساب آورد.

در مثال مزبور، چون علماء قبل از نسبیت، درخت را ساکن فرض نمودند لهذا برای تعیین موضع آن، بسه بعد اکتفا کردند. اما اگر درخت متحرک باشد، یا ما که میخواهیم موضع درخت را معین سازیم متحرک باشیم، ناچاریم علاوه بر سه بعد مکانی، زمان را هم که مقدار حرکت است بحساب آریم تا موضع درخت را تعیین کنیم. و تصادفاً چنانکه گفتیم، هیچ چیز ساکن در عالم وجود ندارد. باینجهت، هیچ محاسبه ای بدون آنکه زمان را در آن دخالت دهیم، تمام نخواهد بود. در همان مثال درخت، بر فرض که ما ساکن باشیم و درخت هم ساکن باشد، لیکن ما چگونه درخت را می بینیم؟ البته درخت را بوسیله نور می بینیم و نور خبر درخت را بچشم ما میرساند و خود این، حرکت است، زیرا نور، در ثانیه سیصد

## بعد چهارم

هزار کیلو متر مسافت می پیماید . پس هر گاه بخواهیم موضع درخت را معین کنیم ، ناچاریم مدتی را که نور از درخت به چشم ما رسیده ، حساب نمائیم . چیزیکه هست چون سرعت نور در ثانیه سیصد هزار کیلومتر است و امواج نور و رادیو در یک ثانیه هفت مرتبه و کسری دور زمین را میپیماید در فاصله های اندک ، حساب آن ارزشی ندارد و تفاوت عملی ایجاد نمیکند . ارزش آن فقط از نظر علمی و جنبه نظری است . ولی در تعیین موضع اجرام آسمانی که دو سال و سه سال طول میکشد تا نور از نزدیکترین آنها به ما برسد و یکصد و هشتاد و چهار هزار سال طول میکشد تا نور از یک طرف کهکشان بطرف دیگر برسد ، بدیهی است که حساب مدت رسیدن نور ، چه تفاوت عملی در تعیین موضع و شناختن ابعاد آنها ایجاد میکند ؟ خوب ، هر گاه با فرض اینکه درخت و محاسب هر دوساکن باشند چون نور که وسیله آگاهی محاسب از درخت است دارای حرکت میباشد ناچاریم زمان را که مقدار حرکت است بحساب آریم ، پس در صورتیکه درخت در حرکت باشد و محاسب نیز در حرکت باشد و حرکت آندو ، بایکدیگر مختلف باشد ، نتیجه این خواهد شد که علاوه بر اینکه زمان حرکتها را باید در حساب آوریم بگوئیم ، زمان نسبی است و کلیه محاسباتی که میکنیم و موضع و مکان هر چیزی را که تعیین مینمائیم همه را نسبی بدانیم . عالم ماده ، از این قبیل است : هر جسمی در عالم ماده در حرکت است . نور و صوت و امواج رادیو و تلگراف که وسیله آگاهی ما از اشیاء میباشد ، خودشان عین حرکتند ، رنگ و شکل و حجم و دوری و نزدیکی را که می بینیم ، حرکاتی هستند که به چشم ما می آیند . از اینجهت

## بعد چهارم

است که عقیده نسبیت، زمان را مندرج در مکان و هر دو را نسبی می‌داند.

مندرج بودن زمان  
و مکان

حال برای آنکه مندرج بودن زمان در مکان بهتر روشن شود، مثلی می‌زنیم؛ فرض کنید گنجشگی از روی زمین پرواز کرد و برفراز شاخه درخت که ده متر از زمین بلند است قرار گرفت. انتقال گنجشک از روی زمین بشاخ درخت، حادثه ایست که واقع شد. این حادثه عبارت است از حرکت گنجشک از روی زمین و رسیدن آن بفرز شاخه درخت. این حرکت مسافتی را اشغال نموده و زمان را فرا گرفته. مسافت عبارت است از فاصله میان زمین و شاخه درخت که فرض کردیم ده متر است. و هرگاه فرض کنیم، سرعت حرکت گنجشک در هر ثانیه دو متر باشد، زمان حرکت، پنج ثانیه خواهد بود.

پس انتقال گنجشک از روی زمین بشاخ درخت، عبارت است از سرعت گنجشک بمعدل دو متر در ثانیه. و بطوریکه می‌بینیم، در حادثه مزبور (انتقال گنجشک) مسافت و زمان، باهمند. و هرگاه بخواهیم موقع این حادثه را تعیین نماییم، ناچاریم بعد مکانی و زمانی هر دو را بحساب آریم. و بعبارت دیگر، زمان را مانند بعد چهارمی دخالت دهیم. زیرا حادثه مزبور، حرکت است و ممکن نیست حرکت را تصور کنیم، بی آنکه مسافت و زمان را تصور نماییم. چون حرکت عبارت است از انتقال در مسافت بسرعت معین، و زمان نیز عبارت است از مقدار حرکت و انتقال. پس قهراً «حرکت» مسافت و زمان را بیکدیگر دوخته و دست بگردن

## بعد چهارم

ساخته است. بهمین جهت است که میگوئیم، هر جسمی دارای سرعتی است. سرعت، یعنی معدل حرکت آن جسم در ثانیه یا دقیقه یا ساعت یا هر چه واحد زمانی قرار دهیم. مثلاً میگوئیم: سرعت نور سیصد هزار کیلو متر در ثانیه، سرعت امواج صوت سیصد و سی یکمتر در ثانیه، سرعت زمین سی کیلو متر در ثانیه میباشد و...

و میگوئیم، مسافت عبارت است از حاصل ضرب سرعت جسم در عدد ثانیه‌ها یا دقیقه‌ها یا ساعتها یا هر چه واحد زمانی قرار دهیم مثلاً: سرعت گنجشک چنانکه فرض شد در ثانیه دو متر است. سرعت مزبور را در زمان که پنج ثانیه است ضرب کنید؛ مسافت انتقال گنجشک که ده متر است، بدست می‌آید.

از این مثال ساده بخوبی روشن شد که برای سنجیدن و تعیین حادثه انتقال گنجشک، زمان را نیز دخالت دادیم و بتهای بعد مکانی اکتفا نکردیم و نیز دانسته شد که آنچه بعنوان «بعد چهارم» بحساب می‌آید زمان نیست. زیرا زمان وجود ندارد. بلکه زمانی است که حرکت، آنرا مندرج در مسافت نموده. و خلاصه بعد چهارم، زمان مندرج در مسافت است که در نتیجه حرکت فرض میشود. و گر نه اگر گنجشک فرضاً حرکت نکند، زمانی برایش نخواهد بود تا بحساب آید.

يك نکته دیگر باقیماند و آن نکته اینست که، سرعت نور را که خبر انتقال گنجشک را بچشم ما میرساند، بحساب نیاوردیم. زیرا در این مثال (چنانکه گفتیم) حساب آن ارزشی ندارد. اما هرگاه مسافت بیشتر باشد، حساب سرعت نور دارای ارزش می‌گردد. چون که خود



## بعد چهارم

رسیدن نور از محل حادثه به چشم ما باز يك حرکت و انتقالی است و قهراً دارای سرعتی میباشد و مسافتی و زمانی را اشغال میکند و باید سرعت آنرا نیز در حساب آنچه میخواهیم بسنجیم وارد سازیم. اینجاست که زمان علاوه بر اینکه بعد چهارمست، نسبی میشود.

نسبی بودن  
زمان

برای نسبی بودن زمان مثال دیگر میزنیم. فرض کنید: اتومبیلی با سرعت دویست کیلومتر در ساعت حرکت میکند. شخصی در مبدأ حرکت اتومبیل

ایستاده و میخواهد بوسیله دور بین یا امواج رادیو، ساعت بساعت از رسیدن اتومبیل بنقاط معینی آگاه شود. پس از پنج ساعت، اتومبیل بنقطه «د» فرضاً که هزار کیلومتر با مبدأ حرکت، فاصله دارد میرسد. بمجرد رسیدن، شوفر بوسیله شعاع نور یا امواج رادیو، کسی را که در مبدأ ایستاده آگاه میسازد، لکن تا شعاع نور یا امواج رادیو خبر اتومبیل را میرسند، زمان بسیار اندکی را فرامیگیرند و از وقت، اتومبیل چند متر از نقطه «د» گذشته است. کسی که در مبدأ ایستاده، وقتی که شعاع نور یا امواج رادیو باو میرسد، اتومبیل را در نقطه «د» میداند در حالتی که اتومبیل در آن موقع، چند متر آنطرف نقطه «د» است. پس در نظر این شخص، مسافت کوتاه شده زیرا مسافت تا چند متر آن طرف نقطه «د» در نظر او باندازه تا نقطه «د» جلوه میکند. و در عوض، زمان طولانی گشته زیرا بعقیده او، اتومبیل در پنج ساعت و کسری بنقطه «د» رسیده. در حالتی که در نظر شوفر زمان کوتاه و مسافت طولانی است. اما زمان کوتاهست، چون در نظر او اتومبیل در مدت پنج ساعت تمام

## بعد چهارم

بنقطه « د » رسیده . و اما مسافت طولانی است ، زیرا اتومبیل در جهت حرکت کوتاه شده ( ۱ ) و بهمان نسبت ، مسافت طولانی تر جلوه کرده است . پس معلوم شد که زمان ، در نظر کسی که از دور نگاه می - کند طولانی تر و مسافت کوتاه تر است و برعکس در نظر شوfer ، که با اتومبیل است و از نزدیک حساب مینماید ، مسافت طولانی تر و زمان کوتاه تر است .

لذا در حساب اجرام آسمانی و تعیین موضع آنها باید مدت سیر نورشان را بحساب آورد . مثلاً نور مریخ تقریباً در هشت دقیقه بزمین - میرسد . هر گاه کسی بخواهد از زمین مریخ را رصد کند و موقع مریخ را در نقطه ای از فضا تعیین نماید ، باید مدت رسیدن نور مریخ را بزمین در حساب بیاورد ، باین معنی که در آن آنی که می بیند مریخ در فلان جاست ، نگوید الان در آنجاست ، بلکه بگوید هشت دقیقه پیش آنجا بوده . زیرا نوریکه بما میرسد هشت دقیقه پیش از مریخ جدا گشته و ما بواسطه این نور ، مریخ را در مکان هشت دقیقه پیش می بینیم ، در صورتی که مریخ در این آن در مکان دیگر است و نور آن مکان ، هنوز بما نرسیده تا آگاه شویم .

برای آنکه نسبی بودن زمان بهتر روشن شود در فصل بعد موضوع « توافق » را اجمالاً شرح میدهم .

---

قانونی است که هر جسمی در جهت حرکت ، به نسبت مخصوصی میان سرعت آن جسم و سرعت نور ، جمع و کوتاه میشود . ذکر آن بعداً خواهد آمد .

## تواقت

---

تواقت، یعنی وقوع دو امر، با هم و در يك زمان. حکم ما، نسبت بدو حادث از سه حال بیرون نیست: یا میگوئیم فلان دو حادث: باهم رخ داد، یا میگوئیم فلان حادث، پیش از دیگری واقع شد یا معکس.

یکی از مثال هائیکه نسبی بودن زمان را خوب روشن می سازد موضوع «تواقت» است. تواقت، يك حکم ثابت و مستقل نیست که برای هر کس و در هر جا یکسان باشد. بلکه دو چیز، نسبت بیک شخص چنین بنظر می آید که باهم واقع شد و لهذا آن شخص، حکم به تواقت آن دو چیز می کند. و همان دو چیز، نسبت بشخص دیگر (که از حیث مکان و حرکت با شخص اول مخالف باشد) چنان بنظر می آید که یکی پس از دیگری رخ داد و از این جهت حکم به تواقت نمی نماید. هرگاه دو نفر در يك مکان باشند، دو حادث را يك طور می بینند. ولی اگر هر کدام در مکانی دور از هم و دارای حرکتی مخالف هم باشند، دو حادث مزبور را مختلف خواهند دید.

## تواقت

جهتش اینستکه مردم یا از راه گوش وقوع حوادث را مطلع میشوند، یا از راه چشم. بعبارت دیگر خبر وقوع حوادث یا از راه چشم بوسیله امواج نور بما میرسد، یا از راه گوش بوسیله امواج صوت یا امواج الکترو-منیتیک مانند بی سیم و رادیو و غیره. سرعت امواج نور و امواج الکترو-منیتیک، چنانکه گذشت، در ثانیه سیصد هزار کیلو-متر، و سرعت امواج هوائی صوت، در ثانیه ۳۳۱ متر است. یعنی سرعت نور تقریباً ۳۰۰ میلیون بار بیش از سرعت صوت است و این جهت روشنی برق و توپ، پیش از شنیده شدن صدای آنها دیده میشود، و در مقابل کوه که ندای می کنیم، پس از چند لحظه: باختلاف دوری و نزدیکی کوه، صدا بر میگردد.

در هر صورت، خبر حوادث چه از راه چشم بما برسد و چه از راه گوش زمانی را فرا میگیرد تا نور یا امواج صوت خبر حوادث را بما برساند. و چون، امواج نور و امواج صوت هر دو، حرکتی هستند که در مسافت واقع میشوند و زمان، مقدار حرکت است در مسافت، پس بر حسب اختلاف مکان اشخاص، خبر حوادث، مختلف بآنها میرسد و از اینرو در نظر یکی، وقوع دو حادث باهم و در نظر دیگری مقدم و مؤخر میاید.

مثال: فرض میکنیم، مسافت از تهران تا کرج شش فرسنگ است و فرض میکنیم، دو توپ یکی در تهران و یکی در کرج نصب شده. يك نفر در وسط مسافت مابین تهران و کرج، و یک نفر در دو فرسنگی تهران و چهار فرسنگی کرج، و نفر سوم در یک فرسنگی تهران و قهراً پنج فرسنگی

## تواقت

کرج ایستاده است يك مرتبه فرض میکنیم ، دو توپ طوری آتش شوند که آن شخص که در وسط مسافت ایستاده صدای هر دو را باهم بشنود . در اینصورت ، نسبت باو ، شلیک شدن دو توپ ، تواقت خواهد داشت ولی نسبت بدو نفر دیگر که تهران نزدیکترند ، اول توپ تهران شلیک خواهد شد بعد توپ کرج . و تواقت نخواهد بود .

بار دیگر فرض مینمائیم ، توپها طوری شلیک شوند که آدمیکه در دو فرسنگی تهران ایستاده با هم بشنود ، یعنی بهمان اندازه که آن شخص تهران نزدیکتر است ، توپ کرج زود تر آتش شود . در این فرض نسبت بآن شخص ، تواقت خواهد بود ولی نسبت بشخصی که در وسط مسافت است ، توپ کرج زود تر ، و نسبت بکسی که در یکفرسنگی تهران است ، توپ تهران زود تر رها خواهد شد .

باز اگر فرض کنیم ، توپها چنان شلیک شوند که شخص يك فرسنگی تهران با هم بشنود ، در این مورد در نظر او ، تواقت خواهد بود و در نظر دو نفر دیگر صدای توپ کرج زود تر شنیده خواهد شد . آن هم باختلاف ، زیرا آنکه در وسط مسافت است ، زود تر از شخص دو فرسنگی تهران صدای توپ کرج را میشنود ، و آنکه در دو فرسنگی تهرانست ، زود تر از شخص وسط مسافت ، صدای توپ تهران را میشنود و هر دو صدای توپ کرج را زود تر از صدای توپ تهران میشنوند !

ممکنست کسی گمان کند : در موارد مفروض که تواقت نسبی شد ، از اینجهت بود که تواقت را عبارت گرفتیم از صرف شنیده شدن دو صدا با هم ، در صورتی که مجرد شنیده شدن دو صدا با هم ، موجب حکم

## توافق

به توافق نمیشود. لهذا در موردیکه شخص يك فرسنگی یا شخص دو فرسنگی تهران، صدای دو توپ را باهم بشنوند حکم به توافق نمی نمایند و میدانند که باندازه ای که آنها از کرج دور تر و تهران نزدیکترند، بهمان اندازه توپ کرج زود تر از توپ تهران رها شده که آنها هر دو را باهم شنیده اند. بلکه شرط حکم کردن به «توافق» آنست که دو صدا باهم شنیده شود و مسافت شنونده نسبت به محل هر دو حادث مساوی باشد. مثل موردی که شخص وسط مسافت، صدای هر دو توپ را باهم بشنود که در آن صورت «توافق» بمعنی حقیقی آن، ثابت خواهد بود.

برای رفع این گمان میگوئیم، بر فرض که مساوی بودن مسافت را در حکم به توافق شرط نمائیم، باز هم توافق نسبی خواهد بود. زیرا وقتی مساوی بودن مسافت، توافق را ثابت و حتمی می سازد که محل دو حادث و شنونده و مسافت میان آنها همه ساکن باشد، چنانکه در مثال بالا فرض شد. ولی اگر محل دو حادث و شنندگان و مسافت میان آنها همه در حرکت باشد، چنانکه کلیه اجرام فضا این طور است، در آن صورت بر فرض که مسافت شنونده نسبت بدو حادث، مساوی باشد باز توافق نسبی خواهد بود.

در همان مثال نامبرده فرض کنید، شخصی که در وسط مسافت تهران و کرج ایستاده، دو دکمه برقی زیر دست دارد که تا فشار میدهد هر دو توپ تهران و کرج آتش میشود. و فرض کنید، شخص دیگری با اتومبیل با سرعت ۶۰ کیلو متر در ساعت، که سرعت متوسط اتومبیل است؛

## تواقت

از تهران رو بکرج در حرکت است. بمجردیکه اتومبیل با شخص وسط راه محاذی میشود، شخص مزبور دکمه های برقی را فشار میدهد و هر دو توپ رها میگردد •

گفتیم که سرعت صوت در ثانیه ۳۳۱ متر است. بنابراین تصدای توپ ها بوسط مسافت که با هر يك، سه فرسنگ فاصله دارد برسد، تقریباً يك دقیقه طول میکشد. در مدت يك دقیقه، اتومبیل يك کیلو متر بطرف کرج نزدیکتر و قهراً يك کیلو متر از تهران دور تر میشود. و بهمان اندازه کسی که در اتومبیل است، صدای توپ کرج را زود تر میشنود. امواج صوت، يك کیلو متر مسافت را در ۳ ثانیه می پیماید. پس آدمی که در اتومبیل است، ۳ ثانیه بعد صدای توپ کرج نزدیک و ۳ ثانیه از صدای توپ تهران دور گشته و در نتیجه، ۶ ثانیه صدای توپ کرج را زود تر از صدای توپ تهران خواهد شنید. در حالی که شخص وسط مسافت هر دورا با هم میشنود. پس در این فرض، با آنکه موقع شلیک شدن توپ ها هر دو نفر در وسط مسافت بودند، معینا برای یکی تواقت محقق شد و برای دیگری نشد. زیرا از حیث حرکت و سکون با هم مخالف بودند •

باز هم این فرضیه که کردیم ناقص است. زیرا ما توپها را ساکن فرض کردیم و یکی از دو نفر را هم، ساکن فرض کردیم و فقط يك نفر را متحرك فرض نمودیم معینا حکم به تواقت نسبی شد. حال اگر هر دو نفر را متحرك فرض کنیم و توپها را نیز متحرك فرض نماییم، بدیهی است که نسبیت تواقت و زمان تاچه اندازه حتمی میشود. حوادثی که در فضا رخ

## تواقت

میدهد عموماً از این قبیل است. زیرا هیچ چیز در عالم ساکن نیست.



آنچه تا کنون راجع به « تواقت » گفتیم ، در موردی بود که خبر حوادث را امواج صوت برساند . برای مواردی که خبر حوادث را نور برساند ؛ باید فاصله حوادث را خیلی زیاد فرض نمود تا تفاوت آن نسبت به بینندگان محسوس گردد . زیرا سرعت نور خیلی زیاد است و بطوری که گفتیم امواج نور در يك ثانیه هفت بار و کسری دور زمین را می - پیماید لهذا در مسافتهای اندك ، تفاوت آن محسوس نمیگردد .

برای تواقت نوری ، مثال شیرین زیر را که در مجله « المقتطف » از کتاب « نسیمت بزبان ساده » تألیف استاد « تیرینگ » نمسای نقل نموده ، ذکر میکنیم .

در ۲۱ فوریه ۱۹۰۱ ، اختر شناسان ، ستاره تازه ای در مجموعه کوکبه « پرساوس » یافتند و نام آنرا « نوپرسای » یعنی : پرساوس تازه نهادند . ستاره مزبور قبلاً تاریک یا مخفی بود و بعلت نامعلومی ، دفعه روشن و مرئی گشت . البته طلوع این ستاره ، قبل از موقع مرئی شدنش بوده و باندازه مدت رسیدن نورش بزمین ، دیر ظاهر شده . چون حساب کردند ، مدت رسیدن نورش را بزمین سی سال یافتند . مسافت مزبور مساویست با ۲۸،۸۳۹،۸۱۶،۸۰۰،۰۰۰،۰۰۰ کیلومتر = سرعت نور × ثانیه های سی سال .

روی این حساب ، اختر شناسان گفتند : اول طلوع ستاره مزبور مطابق با ۲۱ فوریه ۱۸۷۱ زمین ها بوده . یعنی طلوع ستاره و ۲۱



## توافق

فوریه، دو حادثه بوده اند که توافق داشته اند. حکم اخترشناسان مطابق حساب خودشان درست است. زیرا رصد دقیق است و سرعت نور، ثابت و حساب، مضبوط. لیکن علماء نسبیت، عقیده دیگر دارند.

اخترشناسان، منظومه شمسی ما را که زمین جزئی از آنست با آن ستاره، ثابت فرض نموده اند. یا لااقل مسافت میان این دو را ثابت فرض کرده اند. اما علماء نسبیت میگویند: نه منظومه شمسی ما و نه ستاره نامبرده و نه مسافت میان آن دو و نه خط آن مسافت، هیچکدام ثابت نیست. و هر کدام دارای حرکتی است مخالف با حرکت دیگری، هم در سرعت و هم در جهت. بنابراین، از هومیکه اولین شعاع نور از ستاره جدا شد، تا هومیکه به زمین رسیده، نمیدانیم سی سال بود، یا کمتر یا بیشتر. زیرا اگر در این مدت زمین و ستاره بهم نزدیک شده باشند، نور ستاره در کمتر از سی سال به زمین رسیده، و اگر حرکت زمین و ستاره طوری بوده که در این مدت از هم دور گشته اند، نور ستاره در بیشتر از سی سال رسیده است. پس توافقی که نمیدانیم مکان زمین و ستاره در موقع جدا شدن اولین شعاع نور از ستاره کجا بوده و در هنگام رسیدن نور به زمین مکان آنها کجاست، نمیتوانیم بطور یقین معین کنیم که فاصله میان آنها چقدر است. لهذا اگر هلمکی از آن ستاره، با اولین شعاع نور به زمین بیاید و دارای ساعتی باشد مانند ساعت‌های ما و از او بپرسیم: در چه مدت رسیدی؟ خواهد گفت، درسی سال. و بحساب سرعت نور، خواهیم فهمید که در حدود ۲۹ بیلیون بیلیون میل را پیموده. ولی اگر بپرسیم، آیا مسافت میان زمین و ستاره همینقدر است؟ خواهد گفت: نمیدانم. برای آنکه

## تواقت

نمیدانم وقتی از ستاره جدا شدم، موضع زمین کجا بوده و حال که  
 بزمین رسیدم نمیدانم موقع ستاره کجاست.

از آنطرف چون هیچ جرم ساکنی در فضا نیست، نمیتوانیم موقع  
 زمین و ستاره را نسبت با جرم دیگر تعیین نماییم. اختر شناسان بدست  
 آورده اند که منظومه شمسی ما، بسرعت ۲۰۰ الی ۴۰۰ مثل در ثانیه  
 نسبت به مرکز کهکشان حرکت میکند ولی خود کهکشان نیز در حرکت  
 است. بلکه این کهکشان با کهکشانهای دیگر همه بسرعتهای مختلف  
 در حرکتند. لهذا مجالست بفهمیم، چند سال فرا گرفته تا نور، مسافت  
 میان ستاره و زمین را پیموده، چون از تعیین مسافت عاجزیم. زیرا موضع  
 ستاره و زمین و سایر اجرام، ثابت نیست تا بتوانیم مسافت میان آنها را  
 بطور قطع تعیین نماییم.

پس وقتی اختر شناسان میگویند: نور ستاره در مدت سی سال رسید،  
 این سخن برای کسی که از زمین، ستاره را رصد کرده و در  
 هنگام رصد کردن فقط صادقست. اگر بشود در همان آن ستاره منتقل  
 شوند و از آنجا زمین را رصد نمایند، نتیجه حسابشان اختلاف زیادی  
 خواهد داشت. پس تعیین روز طلوع ستاره و حکم کردن به تواقت  
 طلوع ستاره با ۲۱ فوریه ۱۸۷۱ نسبی است یعنی نسبت باهالی زمین ثابت  
 است و مطلقاً ثابت نیست.

از اینجا نتیجه میگیریم: که هر جسمی و هر شخصی که حادثی نسبت  
 بآن سنجیده میشود، دارای زمانی است مختص بخود و مخالف با زمان جسم  
 دیگر و شخص دیگر. و هرگاه جسمی یا شخصی که حادث را با و نسبت دهیم

## تو ا ق ت

ن باشد، گفتن اینکه: فلان حادث در فلان زمان واقع شد غلط است. هر وقت میگوئیم، فلان امر در فلان زمان واقع شد یا دو حادث با هم رخ داد یا یکی پس از دیگری وقوع یافت، باید بگوئیم، نسبت بکه و کجا. و گر نه حکمی که میکنیم بطور کلی صحیح نخواهد بود. بلی اگر موجودی باشد که از وقوع حوادث بدون وساطت نور آگاه شود و خودش نیز از عالم جدا باشد، او میتواند وقوع هر حادثی را بطور یقین تعیین نماید، ولی ماها که بوسیله نور و صوت از حوادث آگاه میشویم و خودمان داخل در نظام اینجهان هستیم و تابع حرکت زمین و منظومه شمسی میباشیم، هر حکمی نسبت به تعیین مکان یا زمان کائنات و حوادث مینمائیم همه نسبی است.

در شرح «نسبیت» بهمین اندازه گفتا میکنیم و در بخشهای آینده مبادی نسبیت را بیان مینمائیم.

## مبادی نسبیت



چنانکه در ضمن سخنان پیش اشاره کردیم، پیش از اینشتین، « منکوسکی » و « لورنتز » و « پوانکاره » و غیره، عقیده نسبیت را اظهار داشته اند و گفته اند: آنچه ما تصور میکنیم و برای آن قواعدی قرار میدهیم، قواعد مزبور، در متصورات ما که مخلوق ذهن ما میباشد، تخلف ناپذیر است. اما عالم طبیعت، محکوم قواعدیکه مخلوق ما میباشد نیست و ممکنست غیر از آن باشد که ما تصور میکنیم. بلی ما، بحسب قواعد مخلوقی خود، نتایج علمی میگیریم. پس قواعد و مقیاسها و تعریفات ما، نسبت بما ثابت و حجتند نه نسبت بواقع عالم.

و پیش از « پوانکاره » و غیره نیز این عقیده در میان فلاسفه بوده چنانکه در پیش اشاره نمودیم. بنابر این، « اینشتین » نخستین کسی نیست که عقیده نسبیت را اظهار داشته. لکن اینشتین، بواسطه اطلاع زیاد بر ریاضیات عالیّه از یک طرف، و دست داشتن در فلسفه از طرف دیگر، نظریه نسبیت را بشبوت رسانید و بوسیله قواعد و حسابهای ریاضی ثابت نمود، که احکام و قضایای علمی نسبی است، چنانکه در طی مباحث گذشته بعضی از مثالهای آن اجمالاً ذکر شد.

## مبادی نسبیت

اینشتین ، در حدود ۶۰ سال پیش در «الم» یکی از بخشهای اطراف رود دانوب دنیا آمد. از کودکی آثار ذکاوت در او هویدا نبود .  
موقعی که میخواست در یکی از مدارس سویس وارد شود ، در امتحانات بطور فاحشی مردود شد (۱) عقلش بادرش خواندن منظم وقواعد مقررہ تعلیمی موافق نیست . زندگانش باندازه ای ساده است که وارد دکان شده حلوا میخورد و میخورد . غالباً مشغولست . ارقام و رموز ریاضی روی کاغذی مینویسد ، باز آنرا پاره میکند . هر گاه خسته میشود مشغول دیدن یا گمانچه میگردد یا بیخود راه میرود و در عین حال در مسائل ریاضی فکر میکند . بعضی دقایق نسبیت را موقعی که کالسکه بچه اش را در باغ حرکت میداد یا با دخترش در قایق پارو میزد کشف نمود . میگوید .  
خواندن زیاد قوه ابتکار را از عقل پس از سن معینی ، سلب میکند . هر کس در خواندن افراط و بر فکر خود کمتر اعتماد کند ، فکرش گرفتار عجز و کسالت میگردد . در ۱۵ سالگی وارد دانشگاه شد و برای تکمیل تحصیلات خود بسویس رفت . پس از آن شش سال در « زوریخ » بکار پرداخت . چندی بعد در « برن » بر تبه استادی رسید آنگاه ویرا بدانشگاه برن دعوت نمودند . در سال ۱۹۰۵ معادله فعل ( فوتو - الکترونیک ) را استنباط نمود و همان ، منشأ شد که جایزه نوبل را در ۱۹۲۱ برد .  
اینشتین ، در بیست و شش سالگی در موضوع « نسبیت » بتفکر پرداخت و ده سال در آن فکر کرد . نخست ، نسبیت را در حرکت های مستقیم ، ثابت کرد ( نسبیت خاص ) پس از آن ، در کلیه فضا چه حرکت های مستقیم و چه حرکت های دوری ، نظریه نسبیت را با ثبات رسانید ( نسبیت عام )

( ۱ ) الهلال

اینشتین، نظریهٔ «نسبیت عام» را در سال ۱۹۱۵، اعلام کرد، لیکن بواسطهٔ گیر و دار جنگ بزرگ، نظریهٔ مزبور از آلمان بخارج سرایت نکرد. پس از پایان جنگ، از سال ۱۹۱۹ به بعد که دوباره ارتباط مجامع علمی دنیا برقرار گشت، نظریهٔ نسبیت در کشورهای دیگر شهرت یافت. در سال ۱۹۲۰ و سال ۱۹۲۱ مجله و انجمنی نبود که در آن ذکر از «نسبیت» بمیان نیاید. در آن روزها برای کسانی که از عهدهٔ شرح نظریهٔ «نسبیت» بر آیند، جائزه های فراوان معین میشد.

اینشتین، دوازده صفحه در شرح نظریهٔ خود نوشت و در ظرف ۱۵ سال گذشته، ۳۷۷۵ کتاب و رساله در شرح این دوازده صفحه نوشته شده است. خودش گفت: من در نتیجهٔ تجربه های «میکلسن» (۱) که اثبات میکند، «سرعت نور ثابت است» فکر میکردم که نسبیت بخاطر من خطور کرد.



نظریهٔ نسبیت اینشتین، بر مبادی چند قرار گرفته که از آن جمله عمومیت حرکت در همهٔ گیتی، عمومیت جاذبه، ثبات سرعت نور، کوتاه شدن اجسام در جهت حرکت، و غیره میباشد.

عمومیت حرکت: «عمومیت حرکت» را، در مباحث گذشته کراراً و مشروحاً بیان کردیم و حاجتی باینکه در اینجا

(۱) میکلسن، معاصر اینشتین، استاد علوم طبیعی در دانشگاه شیکاگو بود. بسال ۱۸۵۲ در «پولونی» بدنیا آمد و در کودکی با پدر و مادر خود بولایات متحده امریکا رفت و بسال ۱۹۳۱ وفات نمود. میکلسن نخستین آمریکائی است که جائزه نوبل را در طبیعیات در سال ۱۹۰۷ برد.

## مبادی نسبیت

تکرار نمائیم، نیست. اساساً نکتهٔ مشترك میان صدر المتألهین و اینشتین که این کتاب را بنام ایندو فیلسوف نامیدیم، همین است که: مبدأ همه چیز حرکت است و اگر حرکت نباشد، هیچ چیز نخواهد بود. باضافه اینکه هر دو، زمان را مقدار حرکت و ملازم با ماده جسمانی عالم میدانند.

عمومیت جاذبه «جاذبه عمومی اجسام» رانخست «نیوتن» انگلیسی چنانکه مشهور است، کشف نمود. کشف قانون

جاذبهٔ اجسام، معلوم میکانیکی و رصد های فلکی، سود های فراوان رسانید و با کمک قانون جاذبه، علم توانست نتیجه های مجهول زیادی از حقایق عمومی بدست آرد. چنانکه سیارهٔ (نپتون) و سیارهٔ (بلو تو) بر اثر قانون جاذبه کشف گردید.

لیکن علماء طبیعی، بعد از «نیوتن» بر این عقیده شدند که: جسم نمیتواند از دور در جسم دیگر اثر نماید خواه جذب باشد یا اثر دیگر. ناچار باید چیزی در میان باشد که واسطهٔ رساندن اثر گردد. لهذا «فرادای» (۱) گفت: هر جسمی در محیط خود امواجی ایجاد میکند که ابتداء دایرهٔ آن امواج با اندازهٔ محیط جسم است و هرچه دور تر میشود وسیعتر میگردد. دایره های امواج یکی پس از دیگری از جسم پدید می آید و اثر جذب بوسیلهٔ این امواج که «جو جاذبی» نامیده میشود،

---

(۱) عالم انگلیسی که در قرن پیش میزیسته و در الکتریسته و شیمی اکتشافات بکری نموده است که مشهور ترین آنها اکتشاف بنزین و ارتباط نور با الکتریسته میباشد. اخیراً عقیده ای اظهار داشت که: تمام قوای عالم بیک قوه بر میگردد. اینشتین میگوید: کشف ارتباط نور با الکتریسته، قدمی است فرادای بسوی مذهب اخیر خود برداشت.

## مبادی نسبیت

بجسم دیگر میرسد. امواج مزبور مانند، کلیه امواج دیگر، خواه امواج نور یا امواج الکتریسته و غیره، پس از پیدا شدن، مستقل و جدا از جسم است بطوریکه اگر جسمی که مصدر امواج است، آنآ معدوم گردد یا دفعه از جای خود بجای دیگر منتقل شود، جو جاذبی تازمان اندکی بحال خود باقی خواهد ماند و منشأ اثر خواهد بود.

جو جاذبی، جسم کوچکیتر را مطابق قانونی که «نیوتن» تعیین کرده، بسوی جسم بزرگتر میکشاند. یعنی: اگر جرم جسم دو برابر شود، قوه جاذبه چهار بار کمتر خواهد شد.

جو جاذبی، هر اندازه نزدیکتر بجسم است، قویتر است و هر اندازه از جسم دورتر میگردد، ضعیف تر میشود تا بدرجه صفر میرسد.

اینشتین، قانون جاذبه را یکی از مبادی نظریه نسبیت قرار داد و در عین حال قانون جاذبه را نیز تحت قانون نسبیت در آورد. «نیوتن» در قانون جاذبه خود، زمان را دخالت نمیداد. او فقط جاذبه میان دو جسم را به نسبت جرم آنها و فاصله میان آنها بطوریکه گفته شد، حساب مینمود که گویا اثر جذب از جسمی بجسم دیگر دفعه میرسد. ولی «اینشتین» چون در قانون جاذبه از عقیده «فرادای» پیروی نمود و قائل شد که اثر جذب بوسیله جوجاذبی از جسمی بجسم دیگر میرسد، لهذا قانون نسبیت را در آن اجرا نمود و گفت: باید در حساب جاذبیت اجسام، زمانرا هم دخالت دهیم. زیرا زمان، مقدار حرکت است و پراکنده شدن جوجاذبی در محیط جسم، يك نوع از حرکت است و ناچار زمانرا (اگرچه اندک



## مبادی نسبیت

باشد) فرا میگیرد. پس باید زمان رسیدن جو جاذبی را از جسم بزرگتر بجسم کوچکتر، در حساب جاذبیت داخل نمائیم. بنابر این اگر بخواهیم جاذبه میان ماه و زمین را بسنجیم، بایست زمانیرا که مساوی مدت رسیدن نور ماه بزمین میباشد، بحساب آریم. (چونکه سرعت امواج جو جاذبی با سرعت امواج نور مساویست.) پس وقتی میخواهیم قوه جاذبه ای را که میان زمین و ماه رد و بدل میشود حساب کنیم، باید قوه جاذبه را به نسبت مسافتی که يك ثانیه و يك پنجم ثانیه (مدت رسیدن نور ماه یا قوه جاذبه ماه بزمین) پیش از موقع حساب کردن، میان ماه و زمین بوده است بسنجیم، نه بنسبت مسافتی که در هنگام حساب کردن، میان آن دو موجود است. با این ترتیب، قانون نسبیت اینشتین، قانون جاذبه نیوتن را زیر فرمان خود در آورده و معلوم شد که باید در حساب جاذبیت، نیز، قانون نسبیت را اجرا نمود.

از طرف دیگر «اینشتین»، از قاعده «پیدایش جو جاذبی در محیط اجسام» که فرادای آنرا اظهار داشت، نتیجه دیگری گرفت: که هر گاه جرمی در فضا حرکت کند، بخط منحنی که قوسی از دایره است حرکت خواهد کرد. مثلاً شعاع نور ستارگان، در خط منحنی بزمین میرسد. زیرا همینکه شعاع نور یا حرکت دیگر، وارد جو جاذبی خورشید یا جسم دیگر میگردد، بنسبت دوری و نزدیکی با آنجسم، تحت تاثیر جاذبه وی قرار گرفته و کم یا زیاد کج میشود. روی این اصل، اینشتین نظریه معروف دیگر خود را اظهار داشت که: کوتاه ترین فاصله میان دو نقطه فضا، خط منحنی است! و بعبارت دیگر: خط مستقیم فقط در

## مبادی نسبیت

ذهن وجود دارد . اما در خارج ، تمام حرکتها در خط منحنی واقع میشود . زیرا اساساً فضا چنانکه معلوم شد ، منحنی است .

چون بحث در جاذبیت بیش از این و بحث در نظریات دیگر اینشتین از موضوع رساله ما خارج است ، بهمین اندازه اکتفا میکنیم و در بخش های ۱۸ و ۱۹ دو موضوع دیگر را از مبادی نسبیت که ثبات سرعت نور و کوتاه شدن اجسام در جهت حرکت باشد ، اجمالاً بیان مینمائیم و در بخش ۲۰ کتاب را به پایان میرسانیم .

## سرعت نور

**کسب سرعت** یکی از قوانین طبیعی اینستکه : جسم متحرك ، سرعت خود را با جسمی که تکیه بر آن دارند یا متعلق بآن هستند ، می بخشد . بعبارت دیگر : اجسامی که تابع محیط جسم متحركی میباشند ، سرعت آن جسم را کسب میکنند . مثلاً کسانیکه در اتومبیل نشسته اند یا اشیائیکه در اتومبیل یا ترن قرار دارد ، سرعت اتومبیل و ترن را کسب مینمایند . باینجهت است که هرگاه شوفر در حال سرعت ، اتومبیل را ترمز کند ، مسافری که رو بجلو میافزند . هرگاه در ترن خربزه یا هندوانه فرضاً باشد و راننده ترن را نگه دارد ، خربوزه ها رو بجلو می غلطد . این قانون گویا در ذهن هر کس بطور فطری وجود دارد . مثلاً بچه ، وقتی میخواهد سنگ بپرانند ، چند قدم رو بجلو میدود و سنگ را پرتاب میکند . برای آنکه سرعت خودش بر سرعت سنگ ضمیمه شود و سنگ تا مسافت بیشتری برسد .

بنابر این ، هرگاه اتومبیلی بسرعت ۶۰ کیلو متر در ساعت در حرکت باشد ( قهراً در ثانیه در حدود ۱۶ متر سرعت خواهد داشت ) و کسی که در اتومبیل نشسته ، تیری که در ثانیه صد متر سرعت داشته باشد رها کند ، اگر تیر مزبور را بطرف جلو رها کند ، سرعتش در

## سرعت نور

ثانیه ۱۱۶ متر خواهد بود یعنی: سرعت اتومبیل با سرعت تیراضافه خواهد شد. و اگر همان تیر را بطرف عقب رها نماید، در ثانیه ۸۴ متر سرعت خواهد داشت یعنی: سرعت اتومبیل از سرعت تیر کم خواهد شد.

سوت لکوموتیو، وقتی رو بیا می آید، بلندتر شنیده میشود. زیرا سرعت لکوموتیو با سرعت امواج صوت ضمیمه شده و در نتیجه، طول امواج کوتاه تر و صدایش بلندتر میشود. بر خلاف وقتی که پشت بجا کرده میرود که در آن صورت، صدای سوت کمتر شنیده میشود. زیرا با اندازه سرعت لکوموتیو از سرعت امواج صوت کاسته شده و در نتیجه، طول امواج، بلندتر و صدا کوتاه تر میگردد (۱). قایقی که در روی

---

(۱) در علم طبیعی، قانونی است معروف باصل «دوپلر» که هر اندازه صدا بما نزدیک میشود، امواج آن کوتاه تر و صدایش بلندتر میگردد، و هر اندازه صدا دور میشود طول امواجش بیشتر و صدایش کوتاه تر میشود. بعبارت دیگر: صدا هر قدر بلندتر است، طول امواجش کوتاه تر و سریعتر است. و هر اندازه صدا کوتاه تر است، طول امواجش بلندتر و سرعتش کمتر است. «دوپلر» که این قانون را کشف نمود، در «سلسبورگ» بدینا آمد و در دانشگاه وین بتدریس طبیعیات مشغول بود. در سال ۱۸۴۳ قانون بالا را اکتشاف نمود. قانون دوپلر را «سرولیم هجنز» اخترشناس بریتانی، بر امواج نور تطبیق نمود و در سنجش سرعت ستارگان بکار می برد. میگفت: هر گاه ستاره ای بما نزدیک شود طول موجش کوتاه تر و برعکس هنگام دور شدن، طول موجش بلندتر می شود اما سرعت نور در هر حال ثابت است. هر گاه نور ستاره نزدیک را تجزیه کنیم، خط های تاریک طیفی بسمت رنگ بنفش مایل می شود و در نور ستاره دور، بسمت رنگ سرخ. همین قاعده را در کشف سرعت سديم ها بکار برد و تشخیص داد که: بعضی از سديم ها در ثانیه ۱۵ هزار میل از ما دور میشوند. و عقیده مشهور (فضا بتدریج وسیع می شود زیرا بر وسعت اجسام افزوده میگردد) را بیان آورد.

## سرعت نور

آب رود خانه موافق جریان آب حرکت میکنند، سرعتش باندازهٔ مجموع سرعت قایق و رودخانه است. و برعکس، هنگامیکه بر خلاف جریان آب حرکت میکنند، باندازهٔ سرعت آب از سرعت قایق کاسته میشود. لیکن این تفاوت در نظر کسی است که خودش تابع حرکت آن جسم نباشد. اما برای کسیکه خودش در سطح جسم متحرک باشد، تفاوت مزبور آشکار نخواهد شد. فرض کنید: (۱) یک کشتی که دارای شصت متر طول باشد. شخصی در وسط کشتی ایستاده و دو ششلول در دو دست گرفته یکی رو جلو و یکی رو عقب. در ساحل دریا دو هدف نصب کرده اند بفاصلهٔ ۶۰ متر. یک نفر در وسط مسافت میان دو هدف، در ساحل ایستاده است. همین که کشتی در حرکت خود بجایی رسید که جلو کشتی، محاذی هدف اول و عقب کشتی، محاذی هدف دوم و شخصی که در وسط کشتی ایستاده، محاذی شخصی که در ساحل است گردید. آنکس که در وسط کشتی است، دو ششلول را آتش میدهد. یکی رو به هدف جلو و یکی رو به هدف عقب که هر دو در ساحل است. فرض میکنیم، سرعت کشتی در ثانیه دو متر، و سرعت گلوله در ثانیه ده متر است. در این صورت، آن کس که در ساحل ایستاده اگر بتواند رسیدن گلوله ها را به هدف تعیین نماید، در نظر او گلوله به هدف جلو زودتر از هدف عقب خواهد رسید. زیرا گلولهٔ اول، سرعت کشتی را ضمیمهٔ سرعت خود خواهد نمود و در دو ثانیه و نیم خواهد رسید ولی گلولهٔ دوم، سرعت کشتی از سرعتش کاسته خواهد شد و در سه ثانیه و نیم خواهد رسید و یک ثانیه میان رسیدن گلوله ها تفاوت پیدا خواهد شد.

(۱) مثال از المقنطف گرفته شده.

## سرعت نور

ولی اگر دوهدف روی خود کشتی نصب شده باشد و کسیکه در وسط کشتی ایستاده دو گلوله بسوی دوهدف رها نماید، در نظر او هر دو باهم خواهد رسید و مدتی که هر يك از دو گلوله مسافت خود را می پیمایند سه ثانیه خواهد بود. در حالتیکه گلوله رو بجلو، در سه ثانیه ۳۶ متر مسافت (سرعت گلوله باضافه سرعت کشتی) پیموده که مجموع مسافتی است که گلوله و کشتی در سه ثانیه پیموده اند. و گلوله دوم در سه ثانیه ۲۴ متر (سرعت گلوله منهای سرعت کشتی) پیموده است. و تفاوت میان دو مسافتی که دو گلوله پیموده اند، در فضا دوازده متر است که نصف آن، مقدار دور شدن هدف جلو است (در نتیجه حرکت کشتی) از گلوله. و نصف دیگر، مقدار نزدیک شدن هدف عقب است (در نتیجه حرکت کشتی) بگلوله. اما چون زنده گلوله ها را رها نمی کنند، تابع حرکت کشتی هستند، آنکه در کشتی است گمان می کنند هر دو باهم به هدف رسیدند و هر دو يك مقدار مسافت پیمودند. بخلاف آنکه از کشتی خارج است که در نظر او دو گلوله باهم به هدف نمی خورند و يك مسافت مساوی را نمی پیمایند.



نظر بقانون کسب سرعت است، که در روی زمین بهر طرف توپ بیندازیم يك اندازه مسافت در زمان معین می پیماید. زیرا ما و توپ و هدف، تماماً تابع حرکت زمین هستیم، و زمین سرعت خود را بهر چه در محیط اوست میدهد، و لهذا برای اهل زمین تفاوتی ظاهر نمی شود. مثلاً: هر گاه توپی رها کنیم که در ثانیه باندازه سرعت زمین (سی کیلومتر) سرعت داشته باشد، اگر توپ مفروض را رو بمشرق که زمین رو بآن طرف حرکت میکند رها کنیم، باید گلوله اش در ثانیه ۶۰ کیلومتر

## سرعت نور

مسافت به پیماید. و اگر رو بمغرب که جهت مخالف حرکت زمین است رها نمائیم، باید گلوله جلو دهان توپ بیفتد. لیکن در نظر ما (اهل زمین) این طور نمیشود. برای آنکه زمین، همان اندازه که در ثانیه سی کیلو متر بر سرعت گلوله اول می افزاید، بهمان نسبت در ثانیه سی کیلو متر هدف را از آن دور میکند. وبهمان اندازه که در ثانیه سی کیلو متر از سرعت گلوله عقب میبکاهد، سی کیلو متر هدف را بآن نزدیک میسازد. و نتیجه این میشود: که اگر مسافت میان دو توپ و دو هدف مساوی باشد، در نظر اهل زمین هر دو گلوله در یک زمان و با هم به هدف میرسند و مابین آنها تفاوتی دیده نمیشود. بلی اگر در فضا جسم ثابتی باشد که تابع حرکت زمین نباشد و کسی از آن جسم بزمین نگاه کند، در نظر او گلوله رو بجلو، مسافتش دور تر و سرعتش زیادتر و گلوله رو بعقب، مسافتش نزدیکتر و سرعتش کمتر خواهد بود.

ثابت بودن نور، از قانون «کسب سرعت» مستثنی است.

یعنی: نور، اگر تابع جسم متحرکی باشد،

سرعت نور سرعت آن جسم را کسب نمیکند. سرعت نور

همیشه ثابت است. نور، خواه در خلاء سیر نماید و خواه در جسم خواه در سطح جسم متحرك حرکت کند یا در سطح جسم ساکن، در همه حال سرعتش ثابت و بیک میزانست.

اگر نوری از جسم متحرك صادر شود، چه رو بسمت حرکت

آن جسم سیر کند و چه برخلاف جهت حرکت آن جسم، در هر دو صورت در

سرعتش تفاوت پیدا نمیشود. در صورت اول بر سرعتش افزوده نمی.

گردد و در صورت دوم از سرعتش کاسته نمیشود.

## سرعت نور

نور دارای دو امتیاز است : یکی آنکه سرعتش بالاترین سرعتها است . هیچ جسمی بسرعت نور ( ۳۰۰ هزار کیلومتر در ثانیه ) حرکت نمیکند . اگر جسمی بسرعت نور حرکت کند ، حجم آن جسم ، صفر میشود . دیگر آنکه سرعتش ثابت است بخلاف سرعت اجسام دیگر که در محیط ساکن و متحرك مختلف میشود .

چون سرعت نور ثابت است ، آنرا مقیاس سنجش همه مسافتها و حرکتها و ابعاد اجسام قرار داده اند .

« ده ستر » اختر شناس هلندی ، از راه رصد کردن ستارگان مزدوج ، برهان آورده و اثبات کرده است که : سرعت انتشار نور ، تابع سرعت مصدر نور و هیچ سرعت دیگر نیست . علما تأییدات بسیار برای استقلال سرعت نور آورده اند . « مسیو » گوری دو برای « رساله ای در موضوع سرعت نور نوشته و نتیجه ۲۱ تجربه را در آنجا ذکر نموده که اول آنها تجربه « رومر » عالم دانمارکی که در سال ۱۶۷۵ بوسیله رصد کردن ماه های مشتری ، سرعت نور را سنجید و آخر آنها تجربه « میکلسن » طبیعی دان آمریکائی مشهور بتجربه ( میکلسن - مورلی ) میباشد .

ثابت بودن سرعت نور یکی از اصولی است که پایه نسبیت روی آن قرار گرفته . زیرا ما از کلیه حرکات و حوادث ، بوسیله نور آگاه میشویم . و نور خبر اجسام و ابعاد و حرکات آنها را بما میرساند . اگر سرعت نور در هر محیطی تابع آن محیط میشد ، بهمان نسبت که محیط اشخاص تفاوت میکرد ، نور که وسیله رساندن اخبار است نیز متفاوت میشد و همه یکسان آگاه میشدند و یکطور می فهمیدند . لکن چون نور که



## سرعت نور

خبر وقایع را میرساند همیشه سرعتش یکسان است، و از آن طرف، محیط اشخاصی که از وقایع آگاه میشوند از حیث حرکت و سکون و دوری و نزدیکی مختلف است، لهذا هر کس هر چه میفهمد، نسبت باو و محیط خودش درست است و نسبت بشخص دیگر و محیط دیگر، قضیه تغییر میکنند. چنانکه در ضمن مباحث گذشته تا اندازه ای شرح داده شد.

## کوتاه شدن جسم

مقصود از « کوتاه شدن جسم » اینستکه: جسم در حال حرکت، حجمش در آن جهتی که حرکت میکند کوتاه میشود. مثلاً: اگر در جهت طول حرکت کند، طولش کوتاه میشود و اگر در جهت پهنا حرکت نماید، پهنایش کوتاه میگردد.

موضوع « کوتاه شدن اجسام در جهت حرکت » از دو لحاظ، از مبادی نسبیت بشمار میرود: یکی از این لحاظ که کوتاه شدن اجسام، ثابت بودن سرعت نور را مسلم میسازد چنانکه در همین فصل خواهد آمد و « ثابت بودن سرعت نور » چنانکه در فصل پیش گفتیم یکی از اصول نسبیت است، دیگر آنکه هر گاه ثابت شد که اجسام، در حال حرکت حجمشان کوتاه میگردد، قهراً کوتاه شدن حجم اجسام، در کم و زیاد شدن زمان و مسافت تاثیر خواهد داشت و ناچار باید در مقام سنجیدن ابعاد و حرکات جسم، مقدار کوتاه شدن حجم آنرا نیز بحساب آورد. و این خود بیشتر « نسبیت » را ثابت و محقق میسازد چنانکه در همین فصل روشن خواهد شد. لهذا هر کتابی که در « نسبیت » نوشته شده از موضوع « کوتاه شدن اجسام » در آن نامی برده شده است.

## کوتاه شدن جسم

کشف کوتاه شدن اجسام را نخست « کانت » در قرن ۱۸ قائل شد و « لاپلاس » از او پیروی نمود. اخیراً اجسام « میکلسن » طبیعی دان بزرگ آمریکا، که پیشتر

ناهمش برده شد باین فکر افتاد: که چون سرعت نور ثابت است و تابع حرکت زمین نمیشود؛ پس باید شعاع آفتاب بنقطه های شرقی زمین زودتر از نقطه های غربی برسد. برای آنکه سرعت نور در ثانیه ۳۰۰ هزار کیلو متر است و تفاوت نمیکند که از طرف جلو رو زمین بیاید یا از اطراف دیگر و سرعت زمین در ثانیه سی کیلو متر است. نور که از خورشید فرضا جدا میگردد، از همه اطراف با سرعت ۳۰۰ هزار کیلو متر در ثانیه رو بزمین میآید. لیکن زمین با سرعت ۳۰ کیلو متر در ثانیه، رو بشعاعی که از سمت مشرق میآید نزدیک میشود. و بهمین اندازه، از شعاعی که از سوی مغرب میآید دور میگردد. و نسبت بشعاعهایی که از جانب شمال و جنوب رو بزمین میآید تفاوتی نمیکند، نه دور میشود و نه نزدیک. پس باید نقاط شرقی زمین زودتر از نقاط دیگرش روشن شود.

« میکلسن » در این فکر، اسبابی ساخت که بوسیله آن از یک نقطه زمین دو شعاع نور: یکی رو به مشرق و یکی رو به شمال میفرستاد. در خط سیر دو شعاع مزبور یک مسافت مساوی، دو آینه نصب نمود که دو شعاع را برگردانده و دوربینی منعکس میساخت. بنا بر تصویری که « میکلسن » کرده بود، میبایستی شعاعی که از سمت مشرق بر میگردد زودتر از شعاعی که از سوی شمال بر میگردد، بدوربین برسد. زیرا زمین رو به شعاع شرقی نزدیک میشود. لیکن هر دو شعاع با هم برگشت؛ و علماء

حیران شدند.

« ریتز » از علماء طبیعی سویس ، اظهار داشت : نوریکه از يك نقطه زمین صادر شود تابع حرکت زمین میشود و بهمه اطراف بیک سرعت حرکت میکند . مانند گلوله توپ که در سطح زمین بر طرف رها شود سرعتش يك اندازه است . و مانند گلوله هائی که در سطح کشتی بسوی هدفهائی که نیز در سطح کشتی قرار دارد ، رها نمایند که همه بیک سرعت به هدف میرسند .

زیرا بهممان نسبت که گلوله از زمین یا از کشتی کسب سرعت میکند ، هدف و اشخاصی که گلوله را رها مینمایند نیز کسب سرعت میکنند و در نتیجه مانند آنست که فرضاً زمین یا کشتی ساکن باشد . پس شعاعی که از سوی مشرق بر میگردد با شعاعی که از سوی شمال یا مغرب باز میاید و دوربین و آینه ها و اسباب میکسن و خود « میکسن » همه تابع حرکت زمینند ، و سرعت زمین بهمه داده میشود و در نتیجه ، مثل وقتی میشود که اصلاً زمین ساکن بوده باشد .

اگر نظریه « ریتز » درست باشد ، اساس نسبیت بهم میخورد . لکن نظریه « ریتز » در غیر نور ، درست است . اما در مورد نور ، درست نیست . زیرا چنانکه در فصل پیش گفتیم ، علماء با براهین بسیار ثابت کرده اند که سرعت نور ثابت است و بهیچ وجه از هیچ جسمی نه مصدر خودش و نه جسم دیگر کسب سرعت نمیکند و تحت تأثیر هیچگونه حالتی قرار نمیگیرد . پس از آنکه نظریه « ریتز » مورد قبول واقع نشد ، « فتز تگرالد » ایرلندی نظریه « کوتاه شدن اجسام » را اظهار داشت . « فتز تگرالد » گفت :

## کوتاه شدن جسم

زمین و تمام اجسامی که بر آن قرار دارد حتی اسبابی که « میکلسن » ساخته ، همه در جهت حرکت زمین کوتاه میشوند و نسبت کوتاه شدن زمین ، مساویست با نسبت تفاوت میان سرعت زمین و سرعت نور . یعنی : بهمان اندازه که زمین در ثانیه رو بنوریکه از خورشید میآید ، حرکت میکند ( سی کیلو متر ) ، بهمان اندازه از حجم زمین در همان امتداد که حرکت میکند کوتاه میشود . پس بقدریکه زمین در نتیجه سرعت ، رو بنور نزدیک میشود ، در عوض همانقدر حجم زمین کوتاه گشته و در نتیجه ، مسافت میان زمین و شعاع نور بحال خود باقی میماند و نتیجه آن میشود که شعاعهای نور از همه سمت باهم بزمین برسند .

آنگاه « لورنتز » هلندی ، میزان کوتاه شدن اجسام را در حال حرکت ، با فورمول ریاضی آن استخراج نمود که در اینجا از ذکر آن صرفنظر شد . هر اندازه سرعت جسم زیاد باشد ، معادله « لورنتز » برای استخراج اندازه کوتاه شدن جسم کافی است .

علت کوتاه شدن اجسام : « ادینگتن » انگلیسی ، در کتاب « طبیعت عالم جسمانی » ( ذی نیچر آف ذی فیزیگال ورلد ) علت

کوتاه شدن اجسام را چنین نوشته . « هر جسمی از اتومها ( ذرات ) تشکیل یافته . اگرچه ذرات جسم در نظر ما بهم پیوسته میآید : ولی چنین نیست ، بلکه میان « اتومها » مسافتهایی است که نسبت به حجم اتومها خیلی زیاد ، مثلاً : باندازه مسافت میان آفتاب و سیارگان نسبت بحجم آنها ، میباشد . دوری آنها از یکدیگر بیک نسبت متساوی است . در نتیجه توازن دو قوه : یکی قوه جاذبه میان اتومها و دیگری قوه دافعه

## کوتاه شدن جسم

که در نتیجه حرکت پیدا گشته و میخواهد اتمها را از یکدیگر دور سازد، فاصله میان اتمها و فضائی که در آن حرکت میکنند همیشه به يك نسبت محفوظ میماند. اما این توازن تا وقتی برقرار است که ذرهها ساکن باشند. لیکن هرگاه حرکت کنند یا حرکت آنها سریعتر شود، توازن قوا بهم میخورد و یکنوع قوه هائی پیدا میشود مخالف با نوع قوای اول که آنها را « امواج الکترو-مغنیٹیک » گویند. در نتیجه، توازن جدیدی پیدا میگردد. سرکوتاه شدن اجسام، مربوط بهمین امواجست که در نتیجه حرکت یا سریع شدن حرکت، بوجود میآیند.

اینشتین و هم عقیدگانش، چنانکه در ابتدای فصل جاذبیت، از کتاب « مبدأ نسبیت اینشتین » (لائوئوری رلتیویٹی دو اینشتین) مذکور است، علت کوتاه شدن اجسام را از نظر علمی چنین شرح میدهند: دانه مرکزی « اتم » که آنرا « بروتون » خوانند، در محیط خود جو « الکترو-مغنیٹیک » ایجاد میکند، مانند جوجاذبی که جسم در محیط خود ایجاد مینماید. جو « الکترو-مغنیٹیک » از هر جهت شبیه بجو جاذبی است که فرادای وجود آنرا معتقد شده و « اینشتین » پیروی نموده است. دانه هائیکه بدور دانه مرکزی میچرخند یعنی: « الکترونها » (۱) هر کدام در این جو، مداری برای خود میگیرند که « اربیت » نامیده میشود و در آن مدارها برگرد « بروتون » میچرخند. مانند سیارات که هر کدام در مدار معینی برگرد آفتاب در حرکت است. همانطور که (جوجاذبی) آفتاب

---

۱- هریک (اتم) دارای دانه ایست از نور در وسط که آنرا (بروتون) نامند. و دارای دانه هائی است نیز از نور که برگرد (بروتون) میچرخند و آنها را (الکترون) خوانند

## کوتاه شدن جسم

نمیگذارد سیارات پراکنده شوند. جو (الکترو منیتیک) پروتون نیز نمیگذارد الکترونها پراکنده گردند.

وقتی میگوئیم: «اتوم» مقصود «پروتون» و جویکه ایجاد نموده و مدارهایی که «الکترونها» در آن مدارها بدور پروتون میچرخند و خود الکترونها همه روی هم رفته میباشند.

برای آنکه علت کوتاه شدن جسم را بدانیم، يك نکته دیگر نیز لازمست بیان نمائیم: هر موجی خواه نور یا جاذبه یا الکترو - منیتیک (۱) یا صوت یا موج آب، پس از پیدایش، از مصدر خودش مستقل است. مثلاً: شماسنگی در میان آب میاندازید موجی ایجاد میکند. مصدر ایجاد موج سنگ شد ولی موج پس از پیدایش، مستقل است و دیگر تحت تسلط سنگ نیست. هر موجی دایره کوچکی است که در محیط جسمی که موجود آنست، پیدا شده و بتدریج بوسعت آن افزوده میگردد. حالا اگر فرض کنیم جسمی که ایجاد موج مینماید، روبیک سمتی در حرکت باشد، در این صورت بدیهی است دایره اولی که ایجاد میشود، جسم در مرکز آن دایره باقی نمیمانند بلکه تا موقع ایجاد دایره دوم، یکمقدار بطرف جلو پیش میرود. باینجهت قوسهای دایره های موجی که در جلو جسم است، بهم نزدیک و قوسهای عقب از هم دور میشوند. و برعکس، قطار دایره در جهت عمود بر خط حرکت، زیادتر میگردد، چنان که زمین در دور آفتاب هر چه جلو میرود، قوسهای

---

امواج (الکترو - منیتیک) امواجی هستند که دارای خاصیت الکترونیکی و جاذبه هر دو میباشند.

## کوتاه شدن جسم

امواج از جلو بهم نزدیک شده و از عقب از هم دور میشوند . بنا براین ، در اثناء حرکت ذره ( اتم ) ، محیط جوی که بروتون ایجاد نموده ، مستدیر نیست . بلکه قطر آن از جلو بعقب کوتاه تر از قطر عمود بر آنست . لهذا جو مذکور ، در خط حرکت ، کوتاه و در خط عمود بر آن ، طویل میگردد . چون در هنگام حرکت ذرات ، «جو» آنها کوتاه میشود و معینا ذرات ، تناسب فاصله های خود را از یکدیگر حفظ مینمایند ، پس در نتیجه ، تمام جسم کوتاه میشود . اندازه کوتاه شدن جسم ، مساویست با مجموع کوتاه شدن ذره هائی که در خط حرکت جسم واقع شده اند .

اینستین ، کوتاه شدن جسم را قاعده طبیعی دانست و آنرا مبدأ نظریه نسیمیت خود قرار داد . زیرا هر اندازه جسم کوتاه شود ، مسافت میان آن و جسم دیگر طولانی میگردد . و هر اندازه مسافت طولانی گردد ، زمان که مقدار حرکت جسم است در مسافت ، طولانی می شود .

پس هر اندازه جسم بیشتر کوتاه شود ، زمان درازتر و هر اندازه جسم کمتر کوتاه شود زمان کوتاه تر میگردد . و برای سنجیدن مکان و زمان هر جسمی و هر حرکتی ، باید اندازه کوتاه شدن جسم را نیز بحساب آورد .

چون سرعت زمین نسبت بسرعت نور بسیار کمست ، اندازه کوتاه شدن آن نیز بسیار اندک است . و چون در نتیجه حرکت زمین ، تمام آلات و مقیاسهای ما و آنچه بر زمین است کوتاه میشوند ، باینجهت ما



## کوتاه شدن جسم

نمیتوانیم ، کوتاه شدن زمین را بفهمیم . ولی اگر کسی در خورشید یا کره دیگر باشد و زمین را رصد نماید ، اندازه کوتاه شدن زمین را میفهمد چونکه مقیاسهای او با کوتاه شدن زمین ، کوتاه نمیگردد . نکته دیگری نیز از قانون « کوتاه شدن اجسام » بدست آمده : که اگر جسمی با سرعت نور حرکت کند ، حجمش صفر میشود . لهذا هیچ سرعتی در عالم با اندازه سرعت نور نیست . چون سرعت نور ثابت است و ما فوق همه سرعت ها ست ، آنرا مقیاس سنجش کلیه مسافتها و ابعاد اجسام قرار داده اند .

## خلاصه کتاب

---

پیش از آنکه خلاصه کتاب را بنویسیم، لازمست موضوع و تعریف و فایده این کتاب را بیان سازیم.

**موضوع کتاب** موضوع این کتاب چنانکه در آغاز مقدمه ذکر شده شرح دو نظریه فلسفی: «حرکت در جوهر» گفته

صدرالمتألهین و «نسبیت عامه» که پیش گفته شده و اینشتین آنرا اثبات نموده میباشد. ضمناً دو نکته را یاد آور میشود:

۱ - نگارنده فقط دو نظریه مزبور را شرح داده و میان آن دو

مقایسه و قضاوت نکرده زیرا چنانکه در بخش ۱۲ «نظریه اینشتین»

یاد آور شده، سخن ایندو فیلسوف ربطی بهم ندارد و هر کدام مربوط به

مقام و مطلب دیگریست. و بطوریکه در بخش ۶ «عالم در نظر قدما»

و در بخش ۱۱ «عالم در نظر فلاسفه جدید» شرح داده شده، اساساً فلاسفه قدیم

و جدید از دو نظر بعالم نگاه میکنند و دو طرز موجودات را طبقه

بندی می نمایند و نام می گذارند. اگر چه در عین حال ممکنست گاهی هر

## خلاصه کتاب

دو از دو راه رفته ولی بیک ناموس در جهان هستی پی برده باشند و از آن يك حقیقت، مطابق اصطلاحات خود بدو زبان تعبیر کرده باشند . چنان که صدر المتألهین از راه تقسیم موجودات بچوهر و عرض و تقسیم جسم بجسم طبیعی و جسم تعلیمی باین نکته رسیده که گفته : جوهر موجودات عالم طبیعت ، ذاتاً و همیشه در حرکت و تغییر است . و اینشتین از راه تحقیق در سنجیدن حجم و ابعاد اجسام ( که در اصطلاح صدر المتألهین همان جسم تعلیمی باشد ) و تعیین فاصله های مکانی و زمانی آن ها ، نسبت عامه را اظهار داشته که مبنای آن ؛ عمومیت حرکت در کلیه عالم است . و هر دو ، زمان را مقدار حرکت و ملازم با مکان میدانند .

۲- مشهور است که نظریات « اینشتین » را جز چند نفر معدودی نفهمیده اند . شاید این شهرت اگر صحت داشته باشد ، راجع بطرز استدلال و کیفیت اثبات نظریات وی باشد . زیرا نظریات « اینشتین » مربوط به ریاضیات عالیّه است که همه کس از آن اطلاع ندارد . ولی مقدمات مطلب و طرز استدلالش هر چه باشد ، پس از آنکه خود صاحب مدعی خلاصه عقیده خویش را بیان کرد و گفت منظورم اینست ، تصور میکنم بشر عاقل مدرک بتواند منظور وی را تصور کند هر چند تصدیق بصحت یا بطلان آن نتواند بنماید . در این کتاب فقط نظریه « نسبیّت عامه » اینشتین که پیش از او دیگران هم گفته اند ، بطوریکه خودش در سخنرانیها و رساله های خود خلاصه مقصود خویش را گفته و « ادینگتن » در کتاب « ذی نیچر آف ذی فیزیkal ورلد » شرح داده و مقالاتی که در مجله « المقتطف » بیشتر

## خلاصه کتاب

و در مجله « الهلال » کمتر در این موضوع منتشر شده، از نظر فلسفی بدون فورمولهای ریاضی و معادلات جبری و میکائلی، از بخش ۱۳ تا بخش ۱۹ نوشته شده و در بخش ۱۲ « نظریهٔ اینشتین » سبب اقدام باین امر مهم ذکر گردیده و نویسنده بفرمایشی خود اعتراف نموده و از دانشمندان پوزش خواسته است.

**تعریف کتاب** پس این کتاب، مجموعه ایست که دو نظریه فلسفی مشهور را متعلق بدو فیلسوف شرقی و غربی شرح میدهد و خوانندگان را بر یک سلسله مطالب عمومی را جمع بفلسفه قدیم و جدید مطلع میسازد.

**فایده کتاب** بنا بر این، فایده این کتاب عبارت است از آگاه شدن بر آنچه بشر میخواهد از عالم بفهمد و بر تفاوت نظر فلاسفه قدیم و جدید نسبت بعالم، و مطلع شدن بر زحمات فلاسفه و دقایقی که از عالم فهمیده اند، دانستن اینکه بشر هیچگاه نمیتواند حقیقت عالم را آن طور که هست دریابد، و اذعان کردن بوجود یک نظام و مشیت واحد در سراسر عالم که پی بردن بکنه و حقیقت آن غیر مقدور است.

**خلاصه کتاب** خلاصه این کتاب که به بیست بخش تقسیم شده و دارای یک مقدمه و یک فهرست است، از این

قرار است :-

۱ - آدمی خودش را جزء از یک نظامی می یابد که نام آن را « عالم »

## خلاصه کتاب

گذارد. آدمی میخواهد بفهمد که حد و اندازه این عالم تا کجاست، و آغاز و انجامش کی است، و ماده ای که همه موجودات از آن بوجود آمده چیست، و اراده ای که در سراسر گیتی حکمفرماست کد است. اشتیاق بشر بفهم مطالب نامبرده، فلسفه را بوجود آورده. فلاسفه نسبت به عالم نکات بسیاری فهمیده اند که باقی مردم از آن بی خبرند ولی نتوانسته اند حقیقت عالم را آنطور که هست بدست آرند.

۲ - فلاسفه راجع بحد و اندازه عالم و آغاز و انجام آن نتوانسته اند چیزی بفهمند. راجع به اراده ای که در عالم حکمفرماست، همینقدر فهمیده و یقین کرده اند که سراسر گیتی تحت یک نظام و یک مشیت برپاست ولی از پی بردن بحقیقت آن عاجز مانده اند. در قسمت ماده ای که موجودات عالم از آن پدید آمده، همه متفقند که یک ماده است ولی در تعیین آن اختلاف دارند.

۳ - بعضی ماده نخستین را «جسم طبیعی» دانسته، برخی آنرا «هیولی» پنداشته، دسته ای ماده نخستین را «اجسام کوچک سخت» تصور کرده و پاره ای آنرا «اجزاء لایتجزی» انگاشته اند. عقاید دیگر نیز راجع بماده نخستین عالم هست.

۴ - از همه شگفت تر سخن کسانی است که مبدأ همه موجودات را «حرکت» میدانند و با قواعد علمی ثابت کرده اند که صوت و نور و هوا و آب و کلیه اجسام جامد و مایع و گاز، همه حرکاتی هستند که در فضا باندازه های متفاوت در تندی و کندی رخ میدهد. و حرکت، در هر درجه ای برای ما بصورت موجود خاصی جلوه میکند.

## خلاصه کتاب

۵ - اینکه حرکت در چه واقع میشود، علم نمیتواند تعیین کنند. ولی فلسفه، جره‌ری لطیف و غیر مرئی فرض مینماید که کلیه حرکات در آن جوهر واقع میشود و آن جوهر بهر درجه ای که تکان میخورد، در ادراک ما، جسم یا شکل یا رنگ خاصی ظاهر میشود.

۶ - قدما، موجود را بواجب و ممکن تقسیم مینمودند و ممکن را مرکب از ماهیت و وجود میدانستند. حقیقت وجود را واحد و اصل دانسته و ماهیت را امری انتزاعی می‌شناختند. ماهیت را تقسیم بجوهر و عرض و جوهر را تقسیم به پنج قسم، و عرض را تقسیم به نه مقوله می‌کردند.

۷ - وقوع حرکت را فقط در چهار مقوله از مقولات عرض « کم و کیف و وضع و این » قائل بودند و معتقد بودند که در پنج مقوله دیگر عرض، حرکت واقع نمیشود و حرکت در جوهر را نیز محال میدانستند و تصور می‌کردند: اگر در جوهر یعنی گوهر و حقیقت اشیاء، حرکت رخ دهد لازم می‌آید حقیقت مزبور تبدیل بحقیقت دیگر شود.

۸ - صدر المتألهین معتقد شد که جوهر اشیاء در حرکت است و اگر جوهر اشیاء در حرکت نمی‌بود، در اعراض آنها حرکت واقع نمی‌شد. زیرا وجود جوهر و عرض در خارج از تصور ما، یکی است و حرکت تجدد وجود است. وجود بر دو نوع است: وجود ثابت و وجود سیال، وجود عالم طبیعت، سیال و متجدد است که تدریجاً موجود می‌شود و معدوم میگردد و در عین حال، وحدت و شخصیتش محفوظ است.

## خلاصه کتاب

۹ - صدر المتألهین از حرکت در جوهر چند نتیجه گرفت :  
الف - آنکه عالم حادث و در لحظه در تبدل و انقضاء است .  
ب - آنکه روح انسان با بدن حادث میشود و بعداً مجرد گشته باقی میماند .

ج - معاد جسمانی .

د - آنکه وجود عالم طبیعت ، متغیر و متجدد و سیال و بالاخره آمیخته بعدمست . ولی همین وجود سیال ، يك حقیقت ثابت دارد که در آن تغییری رخ نمیدهد ، و بواسطه آن حقیقت ثابت ، بمبدأ کل عالم که ثابت و مطلق و تغییر ناپذیر است ارتباط می یابد .

ه - آنکه زمان ، مقدار حرکت جوهر اجسام است .

۱۰ - عالم ، دارای دو کشش و امتداد است . عبارت دیگر در عالم دو وسعت و بعد میبایم : یکی امتداد و بعد مکانی ، دوم امتداد و بعد زمانی . در امتداد مکانی ، اشیاء همه باهم جمعند ولی هر کدام در نقطه ای از فضا قرار گرفته اند . در امتداد زمانی اشیاء پشت سر یکدیگر واقع شده و تا یکی نگذرد دیگری پیدا نمیشود . زمان ، يك نوع کمیت متصل تدریجی است که اندك اندك موجود میشود و معدوم میگردد . لهذا منشأ زمان باید يك حرکت دائم باشد . قدام گمان میکردند : منشأ انتزاع زمان ، حرکت فلك یا زمین است . لیکن چون سخن قدام ناقص بود ، صدر المتألهین اظهار داشت : منشأ فرض زمان ، حرکتی است که در جوهر طبیعت عالم میباشد و عبارت دیگر : زمان ، کمیت و مقدار حرکت جوهر عالم است . « اینشتین » نیز زمان را مقدار حرکت دانسته

## خلاصه کتاب

و حرکت را در همه عالم، عمومیت میدهد. و لهذا زمان و مکان را توأم می داند و برای سنجیدن هر چیزی، زمان را مانند بعد چهارمی بحساب می آورد.

۱۱ - فلاسفه جدید، از زمان « دکارت » باین طرف از نظر دیگر بعالم نگاه می کنند و موجودات را از لحاظ دیگر تقسیم می نمایند. بطور کلی فلاسفه جدید از نظر میکائیکی و فیزیکی به موجودات مینگرند. لهذا اصول ریاضی در فلسفه جدید یگانه حکمفرما است. دکارت میگفت: « عالم از امتداد و حرکت ساخته شده ». در نتیجه توسعه قوانین فیزیکی و ریاضی قواعدی چند کشف شد که مبنای « نظریه نسبیت اینشتین » گردید مانند: عمومیت حرکت، جاذبه عمومی اجسام، ثابت بودن سرعت نور، کوتاه شدن اجسام در جهت حرکت و غیره. « پوانکاره » پیش از اینشتین، معتقد به نسبیت بود و « منکوسکی » دانشمند آلمانی آخرین کسی است که اینشتین عقیده نسبیت را از او گرفت و با براهین ریاضی باثبات رسانید.

۱۲ - بسیاری از فلاسفه گمان می کردند عقل میتواند حقیقت هر چیز را آنچنان که هست دریابد. اما علماء نسبیت می گویند: اگر چه حقیقت عالم در ذات خود ثابت و واقع است ولی ما حقیقت اشیاء را آن طور که هست ادراک نمی نمائیم، بلکه آنچه ما می فهمیم نسبت بادراک و حس ما ثابت است نه نسبت بواقع و حقیقت اشیاء. قوایی که بما داده شده برای رفع احتیاج ما است نه برای آنکه عالم را آن طور



## خلاصه کتاب

که هست در یابیم .

۱۳ - کلیه احکام و قضاوت‌هایی که ما می‌نمائیم خواه چیز هائیکه با حس ادراک میکنیم و خواه قضایائی که با استدلال علمی و برهان ریاضی باثبات میرسانیم ، همه نسبی است . و همچنین قضاوت‌هایی که راجع بفاصله های زمانی و مکانی و تعیین حجم و ابعاد اجسام میکنیم ، حتی نتیجه های علمی که میگیریم نیز نسبی است . یعنی نسبت بما و نسبت به حالت حرکت و سکونی که واجد هیباشیم ، قضاوتها و احکام مزبور ، آن طور است که مینمائیم . ولی هرگاه کسی دیگر در محیط دیگر با حالت دیگر در همان چیزیکه ما قضاوت کرده ایم قضاوت کند ، طور دیگر قضاوت خواهد کرد . نظریه نسبیت اینشتین مخصوصاً راجع به فاصله های زمانی و مکانی و تعیین حجم و ابعاد اجسامست که نسبیت رادر آنها با براهین ریاضی باثبات رسانده .

۱۴ - فلاسفه ، زمان و مکان را دو ظرف اجسام می دانستند . برای مکان سه معنی می کردند و در حقیقت زمان اختلاف فراوان داشتند . بالاخره يك حرکت اساسی مرکزی در عالم قائل بودند که آن حرکت را بمنزله روح بخاری عالم و زمان را مقدار آن حرکت می دانستند . بعضی آن حرکت را حرکت فلك یا زمین می پنداشتند . صدر المتألهین ، حرکت جوهر عالم میدانست . ولی اینشتین ، زمان و مکان را دو ظرف اجسام نمیداند ، بلکه دو صفت میداند که از دو حالت جسم انتزاع میشوند . اینشتین می گوید جسم دارای دو خاصیت است : خاصیت انتشار و خاصیت استمرار از خاصیت انتشار مکان ، و از

## خلاصه کتاب

خاصیت استمرار زمان انتزاع می گردد لهذا زمان و مکان را ملازم با یکدیگر میدانند و میگویند باید زمان را در حساب مکان و مکان را در حساب زمان داخل کرد و هر چیزی را با چهار بعد سنجید. سه بعد مکانی و چهارم بعد زمان.

۱۵ - فضای اقلیدسی دارای سه بعد بود. یعنی موضوع هر چیزی بوسیله فرض سه خط که در محل آن چیز با یکدیگر تقاطع نمایند تعیین میشد، و نسبی بود. یعنی محل هر چیزی نسبت باشخاص، مختلف می گردید. اما زمان، مستقل از مکان و امری ثابت محسوب میگشت. عقیده نسبیت، با براهین ریاضی ثابت کرد که در سنجیدن اشیاء و تعیین موضع آنها باید زمان را نیز مانند بعد چهارمی داخل کرد و هم ثابت نمود که زمان، نسبی است. و هر جسمی و هر شخصی، زمانی دارد مختص بخود زیرا اساس نظریه نسبیت بر حرکت است. پس قهراً حرکت، زمان و مکان را مندرج در هم ساخته و زمان را مانند مکان نسبی نموده است. زمان، در نظر دو شخص که از حیث دوری و نزدیکی مکان و حالت حرکت و سکون با هم مختلف باشند، مختلف میگردد.

۱۶ - یکی از مثالهای روشن نسبیت بودن زمان، موضوع «توافق» است. هر گاه دو شخص در یک مکان و دارای یک حال باشند دو امری را که حادث میشود باهم می بینند. ولی اگر هر کدام در یک مکان و دارای حالتی مخالف با دیگری باشد، یکی از آنها دو امر مزبور را با هم خواهد دید و دیگری پس و پیش. مثل اینکه اگر دو توپ بفاصله

## خلاصه کتاب

۶ فرسنگ نصب نمایند، یکنفر در وسط مسافت بایستد و دیگری بسا اتومبیل در امتداد این مسافت حرکت نماید، هنگامیکه اتومبیل مجازی با شخص وسط راه میشود هر دو توپ را شلیک کنند آنکه در وسط راه است صدای هر دو را باهم خواهد شنید و در نظر او چنین خواهد آمد که هر دو توپ با هم رها شده. اما آنکه در حرکت است صدای توپی را که رو بآن توپ حرکت میکند، زودتر خواهد شنید زیرا تا وقتی که صدای دو توپ وسط مسافت برسد، این شخص مقدار ی بطرف توپ جلو نزدیک شده و از توپ عقب دورگشته و در نظر او چنین خواهد آمد که یک توپ پیش از دیگری آتش شده. پس تواتر یعنی حادث شدن دو امر در یک زمان، نسبی است.

۱۷. قانون نسبیت، دارای مبانی چندی است: یکی از مبانی نسبیت؛ عمومیت حرکت است که قبلاً گذشت. دیگر از مبانی نسبیت، عمومیت جاذبیت است. قانون «جاذبه عمومی اجسام» را «نیوتن» کشف نمود. پس از آن «فرادای» اظهار داشت: «که چون اثر جذب بی - واسطه از جسمی بجسم دیگر نمی رسد، لهذا هر جسمی در محیط خود، امواجی ایجاد می کند که امواج مزبور «جو جاذبی» نامیده میشود. و اثر جذب، بوسیله «جو جاذبی» از جسمی بجسم دیگر میرسد «اینشتین» قانون جاذبیت را مبنای نظریه «نسبیت» قرار داد و در عین حال، قانون نسبیت را در خود «جاذبیت» نیز اجراء نمود. یعنی گفت: در حساب جاذبه اجسام، باید مدت و زمان رسیدن «جو جاذبی» را

## خلاصه کتاب

که سرعتش مساوی سرعت نور است ، بحساب آورد . و با این طریق ، تعیین جاذبیت نیز نسبی میشود .

۱۸ - دیگر از مبانی نسبیت ، ثابت بودن سرعت نور است . هر جسمی که در حرکت است ، اجسام تابع آن جسم ، سرعت آن جسم را کسب میکنند . لهذا سرعت اجسام در محیط ساکن با محیط متحرك تفاوت میکنند . و در محیط متحرك ، در صورتیکه مخالف با حرکت محیط باشد یا موافق ، فرق می نماید . ولی سرعت نور ، در همه حال یکسانست و بهمین جهت ، « نسبیت » قطعی است . زیرا ما از هر چیزی بوسیله نور ، آگاه می شویم . اگر نور در هر محیطی تابع حالت آن محیط میشد ، هر کس در هر جا بود اشیاء را يك طور میدید . اما چون سرعت نور بريك حال ثابت است ، و از آن طرف ، باقی اجسام باختلاف در حرکتند از اینجهت اشخاص بر حسب اختلاف محیط و مکانی که دارند و بر حسب اختلاف دوری و نزدیکی مسافت میان آنها و حوادثی که رخ میدهد ، احکام و قضاوتها یککه راجع بوقوع حوادث و تعیین زمان و مکان و حجم و ابعاد آنها مینمایند ، نسبی است .

۱۹ - دیگر از مبانی نسبیت ، قانون کوتاه شدن اجسام است در جهت حرکت . کوتاه شدن اجسام را نخست « کانت » قائل شد و « لاپلاس » از او پیروی کرد . اخیراً « میکلسن » باعث کشف آن شد و « فترنگرالد » آن را اظهار داشت و « لورنتز » میزان آنرا استخراج نمود « ادینگتن » و « اینشتین » علت آنرا کشف نمودند و « اینشتین » از دو لحاظ ، کوتاه

## خلاصه کتاب

شدن اجسام را مبنای نظریه نسبیت خود قرار داد : یکی از این لحاظ که کوتاه شدن اجسام ، ثابت بودن سرعت نور را مسلم میسازد و ثبات سرعت نور چنانکه گذشت ، یکی از مبنای نسبیت است . دیگر از این لحاظ که وقتی جسم در جهت حرکت کوتاه شد ، قهراً مسافت طولانی میشود و قهراً زمان زیاد میشود . پس هر اندازه از حجم جسم کم شود بر طول زمان افزوده میگردد و لهذا در حساب زمان مکان ، باید اندازه کوتاه شدن جسم را نیز بحساب آورد .

نتیجه با آنکه ما خواص و آثار بسیاری از موجودات را کشف نموده و مینمائیم ، از درك حقیقت عالم ، آن طور که هست عاجزیم . همین قدر میتوانیم بگوئیم که این عالمی که ما جزوی از آن هستیم ، يك حرکت و جریان دائم است که از يك مبدأ ثابتی ایجاد میگردد و مخلوقات این عالم بواسطه سرعت حرکت ، در نظر ما اشیاء ثابت و برقرار جلوه مینماید . و نیز آنچه ما از این عالم در مییابیم خواه راجع بحقیقت اشیاء خواه راجع بفاصله های زمانی و مکانی اجسام و خواه راجع بزشتی و زیبایی و نیکی و بدی ، همه نسبی است . یعنی احکامی است نسبت بظرفیت فهم و ادراك خود مان و ما از آن احکام نتایج عملی هم میگیریم اما نمیتوان گفت ، حقیقت و واقع آنطور است که ما میفهمیم . بلی عالم دارای قوانین و نظامات ثابت و تغییر ناپذیر است ولی ما نمیتوانیم نظام کلی را آنطور که هست در یابیم . این اندازه بطور یقین فهمیده ایم که تمام عالم تحت يك نظام کلی و قوانین تخلف

## خلاصه کتاب

نا پذیر و حسابهای دقیق ، ثابت و برقرار است . و همه اجزاء عالم و موجودات بشمار آن ، مانند اعضاء يك پیکر بیکدیگر پیوسته و مربوط و دارای نظم واحد میباشد ، و يك اراده و مشیت لایتنهای در سراسر کیتی حکمفرماست .

پایان











